

# Raport o oddziaływaniu na środowisko Morskiej Farmy Wiatrowej Baltica

<b>Kierujący zespołem autorów</b>	Kazimierz Szeffler
<b>Sprawdził</b>	Juliusz Gajewski
<b>Zatwierdził</b>	Lucjan Gajewski

## **WYKONAWCA:**

Instytut Morski w Gdańsku (Lider) w konsorcjum z MEWO S.A.
---

## **ZAMAWIAJĄCY:**

Elektrownia Wiatrowa Baltica-2 Sp. z o.o. z siedzibą w Warszawie Elektrownia Wiatrowa Baltica-3 Sp. z o.o. z siedzibą w Warszawie
--

Wnioskodawca      **Elektrownia Wiatrowa Baltica-2 Sp. z o.o.**  
**Elektrownia Wiatrowa Baltica-3 Sp. z o.o.**



Wykonawca      **Instytut Morski w Gdańsku**



**MEWO S.A.**



Podwykonawcy      **Morski Instytut Rybacki – Państwowy  
Instytut Badawczy**



**DHI Polska Sp. z o.o.**



**EKO-KONSULT Sp. z o.o.**



**ENVIA Sp. z o.o.**



## **Oświadczenie**

Oświadczam, iż spełniam wymagania, o których mowa w ustawie z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U.2017.1405 t.j.) art. 74a ust. 2 oraz jestem świadomy odpowiedzialności karnej za złożenie fałszywego oświadczenia.

Kierownik Zespołu

**Personel Kluczowy:**

Lp.	Imię i nazwisko	Funkcja w projekcie
1.	Kazimierz Szeffler	Koordynator projektu
2.	Stanisław Rudowski	Kierownik Zespołów Geofizycznego i Geologicznego
3	Jacek Koszałka	Kierownik Zespołu Hydrograficznego
4.	Grażyna Dembska	Kierownik Zespołu Hydrologicznego
5.	Lidia Kruk-Dowgiałło	Kierownik Badań Bentosu
6.	Tomasz Nermer	Kierownik Morskich Badań Ichtyofauny
7.	Frank Thomsen	Kierownik Morskich Badań Ssaków Morskich
8.	Włodzimierz Meissner	Kierownik Morskich Badań Awifauny
9.	Monika Bednarska	Koordynator ds. Oceny Oddziaływania na Środowisko

**Autorzy:**

Monika Bednarska, Paulina Brzeska-Roszczyk, Dorota Dawidowicz, Grażyna Dembska, Aleksander Drgas, Janusz Dworniczak, Dariusz Fey, Juliusz Gajewski, Lucjan Gajewski, Łukasz Gajewski, Katarzyna Galer-Tatarowicz, Benedykt Hac, Natalia Kaczmarek, Maciej Kałas, Jarosław Kapiński, Liliana Keslinka, Jacek Koszałka, Lidia Kruk-Dowgiałło, Maria Kubacka, Emil Kuzebki, Włodzimierz Meissner, Tomasz Nermer, Radosław Opióła, Izabela Osipowicz, Andrzej Osowiecki, Grażyna Pazikowska-Sapota, Stanisław Rudowski, Henrik Skov, Katarzyna Spich, Kazimierz Szeffler, Klaudyna Świstun, Frank Thomsen, Marlena Typiak, Andrzej Tyszecki, Marcin Wąś, Radosław Wróblewski, Gülce Yalçın, Ramunas Zydelis

**Wykonawcy:**

Agnieszka Brzezińska, Justyna Edut, Agnieszka Flasińska, Juliusz Gajewski, Lucjan Gajewski, Łukasz Gajewski, Adam Janczyszyn, Michał Jasiński, Thomas Johansen, Natalia Kaczmarek, Katarzyna Kamieńska, Liliana Keslinka, Andrzej Kośmicki, Joanna Kowalczyk, Małgorzata Littwin, Dominik Marchowski, Teresa Moroz-Kunicka, Aleksandra Nalesińska, Artur Niemczyk, Jacek Rischka, Katarzyna Stępniewska, Uwe Stöber, Julia Szudzińska, Lena Szymanek, Klaudyna Świstun, Anna Tarata, Frank Thomsen, Jakub Typiak, Gülce Yalçın, Grzegorz Zaniewicz, Piotr Zientek

## Spis treści

Skróty i definicje.....	14
<b>1 Wprowadzenie .....</b>	<b>21</b>
<b>1.1 Wstęp.....</b>	<b>21</b>
<b>1.2 Kwalifikacja przedsięwzięcia .....</b>	<b>23</b>
<b>1.3 Przesłanki dla realizacji przedsięwzięcia .....</b>	<b>24</b>
<b>1.4 Cel i zakres raportu.....</b>	<b>25</b>
<b>1.5 Podstawa wykonania raportu .....</b>	<b>28</b>
<b>1.6 Ustalenia dokumentów strategicznych i planistycznych .....</b>	<b>29</b>
1.6.1 Dokumenty międzynarodowe i unijne .....	29
1.6.2 Dokumenty na poziomie krajowym i regionalnym.....	30
1.6.3 Podsumowanie ustaleń dokumentów strategicznych i planistycznych .....	33
<b>1.7 Informacja na temat powiązań MFW Baltica z innymi przedsięwzięciami .....</b>	<b>33</b>
<b>1.8 Metodyka oceny oddziaływań planowanego przedsięwzięcia .....</b>	<b>34</b>
<b>2 Opis planowanego przedsięwzięcia .....</b>	<b>42</b>
<b>2.1 Ogólna charakterystyka planowanego przedsięwzięcia .....</b>	<b>42</b>
2.1.1 Przedmiot i zakres przedsięwzięcia .....	42
2.1.2 Lokalizacja przedsięwzięcia i powierzchnia zajętego akwenu.....	44
2.1.3 Etapowanie realizacji przedsięwzięcia .....	51
<b>2.2 Opis technologii .....</b>	<b>51</b>
2.2.1 Opis procesu produkcyjnego .....	51
2.2.2 Opis technologii poszczególnych elementów przedsięwzięcia .....	51
2.2.2.1 Gondole z rotorami .....	53
2.2.2.2 Wieże.....	53
2.2.2.3 Konstrukcje wsporcze.....	53
2.2.2.4 System redukcji hałasu.....	56
2.2.2.5 Wewnętrzne linie elektroenergetyczne i teletechniczne .....	57
2.2.2.6 Stacje elektroenergetyczne .....	58
2.2.2.7 Platformy pomiarowo-badawcze i mieszkalno-serwisowe .....	58
<b>2.3 Rozważane warianty przedsięwzięcia .....</b>	<b>59</b>
2.3.1 Podejście do wyznaczania wariantów przedsięwzięcia .....	59
2.3.2 Rozważane warianty przedsięwzięcia wraz z uzasadnieniem ich wyboru .....	60
2.3.2.1 Wariant proponowany przez Wnioskodawcę .....	60

2.3.2.2	Racjonalny wariant alternatywny.....	61
2.3.2.3	Zestawienie parametrów technicznych rozważanych wariantów przedsięwzięcia .....	61
<b>2.4</b>	<b>Opis poszczególnych faz przedsięwzięcia.....</b>	<b>62</b>
2.4.1	Informacje ogólne, dotyczące wszystkich faz przedsięwzięcia .....	62
2.4.2	Faza budowy.....	65
2.4.3	Faza budowy i eksploatacji.....	70
2.4.4	Faza eksploatacji .....	70
2.4.5	Faza likwidacji.....	75
2.4.6	Informacje o zapotrzebowaniu na energię i jej zużyciu .....	78
<b>2.5</b>	<b>Ryzyko wystąpienia poważnych awarii lub katastrof naturalnych i budowlanych .....</b>	<b>79</b>
2.5.1	Rodzaje awarii skutkujących skażeniem środowiska.....	79
2.5.2	Przebieg awarii z oceną potencjalnych skutków .....	80
2.5.2.1	Wyciek substancji ropopochodnych (w trakcie normalnej eksploatacji statków).....	80
2.5.3	Inne rodzaje uwolnień.....	82
2.5.3.1	Uwolnienie odpadów komunalnych lub ścieków bytowych .....	82
2.5.3.2	Zanieczyszczenie toni wodnej i osadów dennych środkami przeciwporostowymi .....	82
2.5.3.3	Uwolnienia zanieczyszczeń z obiektów antropogenicznych na dnie.....	82
2.5.4	Zagrożenia środowiska .....	83
2.5.4.1	Faza budowy.....	83
2.5.4.2	Faza eksploatacji.....	83
2.5.4.3	Faza budowy i eksploatacji.....	84
2.5.4.4	Faza likwidacji.....	84
2.5.5	Zapobieganie awariom .....	85
2.5.6	Zabezpieczenia projektowe, technologiczne i organizacyjne przewidywane do zastosowania przez Wnioskodawcę .....	86
2.5.7	Potencjalne przyczyny awarii z uwzględnieniem sytuacji ekstremalnych oraz ryzyko wystąpienia katastrof naturalnych i budowlanych .....	86
2.5.8	Ryzyko wystąpienia poważnych awarii lub katastrof naturalnych i budowlanych, przy uwzględnieniu używanych substancji i stosowanych technologii, w tym ryzyko związane ze zmianami klimatu..	86
<b>2.6</b>	<b>Powiązania pomiędzy parametrami przedsięwzięcia a jego oddziaływaniami .....</b>	<b>87</b>
<b>3</b>	<b>Uwarunkowania środowiskowe .....</b>	<b>87</b>
<b>3.1</b>	<b>Położenie, ukształtowanie dna akwenu .....</b>	<b>87</b>
<b>3.2</b>	<b>Budowa geologiczna, osady denne, surowce i złoża .....</b>	<b>89</b>
3.2.1	Budowa geologiczna, warunki geotechniczne.....	89

3.2.2	Osady dennie i ich jakość .....	91
3.2.3	Surowce i złoża .....	93
<b>3.3</b>	<b>Wody morskie, jakość wód morskich .....</b>	<b>94</b>
3.3.1	Jakość wód morskich .....	95
<b>3.4</b>	<b>Warunki klimatyczne i stan czystości powietrza .....</b>	<b>97</b>
3.4.1	Klimat i ryzyko związane ze zmianą klimatu .....	97
3.4.2	Warunki meteorologiczne .....	100
3.4.3	Jakość powietrza .....	100
<b>3.5</b>	<b>Tłó akustyczne .....</b>	<b>102</b>
3.5.1	Hałas związany z ruchem statków .....	103
<b>3.6</b>	<b>PEM .....</b>	<b>110</b>
<b>3.7</b>	<b>Opis elementów przyrodniczych oraz obszary chronione .....</b>	<b>110</b>
3.7.1	Elementy biotyczne w obszarze morskim .....	110
3.7.1.1	Fitobentos .....	110
3.7.1.2	Zoobentos .....	112
3.7.1.3	Ichtiofauna .....	115
3.7.1.4	Ssaki morskie .....	119
3.7.1.5	Ptaki .....	129
3.7.1.5.1	Ptaki migrujące .....	129
3.7.1.5.2	Ptaki morskie .....	148
3.7.1.6	Nietoperze .....	158
3.7.2	Obszary chronione, w tym Natura 2000 .....	160
3.7.3	Korytarze ekologiczne .....	166
3.7.4	Różnorodność biologiczna .....	166
3.7.5	Waloryzacja przyrodnicza akwenu .....	167
<b>3.8</b>	<b>Walory kulturowe, zabytki oraz stanowiska i obiekty archeologiczne .....</b>	<b>168</b>
<b>3.9</b>	<b>Użytkowanie i zagospodarowanie akwenu oraz dobra materialne .....</b>	<b>168</b>
<b>3.10</b>	<b>Krajobraz, w tym krajobraz kulturowy .....</b>	<b>178</b>
<b>3.11</b>	<b>Ludność i warunki życia ludzi .....</b>	<b>180</b>
<b>4</b>	<b>Modelowania wykonane na potrzeby oceny oddziaływań przedsięwzięcia .....</b>	<b>180</b>
4.1	Rozprzestrzenianie się zawiesiny na Obszarze MFW .....	181
4.2	Modelowanie hałasu podwodnego .....	182
4.3	Modelowanie ryzyka kolizji .....	183

<b>5 Opis przewidywanych skutków dla środowiska w przypadku niepodejmowania przedsięwzięcia, uwzględniający dostępne informacje o środowisku oraz wiedzę naukową.....</b>	<b>183</b>
<b>6 Identyfikacja i ocena oddziaływań przedsięwzięcia .....</b>	<b>185</b>
<b>6.1 Wariant proponowany przez Wnioskodawcę .....</b>	<b>185</b>
6.1.1 Faza budowy.....	185
6.1.1.1 Wpływ na budowę geologiczną, osady denne, dostępność do surowców i złóż .....	185
6.1.1.1.1 Wpływ na budowę geologiczną .....	186
6.1.1.1.2 Wpływ na osady denne.....	189
6.1.1.2 Wpływ na wody morskie i jakość wód morskich i osadów dennych .....	190
6.1.1.2.1 Wpływ na wody morskie.....	190
6.1.1.2.2 Wpływ na jakość wód morskich i osadów dennych .....	191
6.1.1.3 Wpływ na klimat, w tym emisje gazów cieplarnianych i oddziaływania istotne z punktu widzenia dostosowania do zmian klimatu, wpływ na powietrze atmosferyczne (stan czystości powietrza) .....	194
6.1.1.4 Wpływ na przyrodę i obszary chronione .....	194
6.1.1.4.1 Oddziaływanie na elementy biotyczne na obszarze morskim .....	194
6.1.1.4.1.1 Fitobentos .....	194
6.1.1.4.1.2 Zoobentos .....	198
6.1.1.4.1.3 Ichtiofauna .....	201
6.1.1.4.1.4 Ssaki morskie .....	210
6.1.1.4.1.5 Ptaki morskie .....	224
6.1.1.4.1.6 Ptaki migrujące .....	266
6.1.1.4.1.7 Nietoperze .....	269
6.1.1.4.2 Wpływ na obszary chronione.....	271
6.1.1.4.2.1 Wpływ na obszary chronione inne niż Natura 2000 .....	271
6.1.1.4.2.2 Wpływ na obszary chronione Natura 2000.....	271
6.1.1.4.3 Wpływ na korytarze ekologiczne .....	271
6.1.1.4.4 Wpływ na różnorodność biologiczną .....	272
6.1.1.5 Wpływ na walory kulturowe, zabytki oraz stanowiska i obiekty archeologiczne.....	273
6.1.1.6 Wpływ na użytkowanie i zagospodarowanie akwenu oraz dobra materialne .....	275
6.1.1.7 Wpływ na krajobraz, w tym krajobraz kulturowy.....	276
6.1.1.8 Wpływ na ludność, zdrowie i warunki życia ludzi.....	277
6.1.2 Faza eksploatacji .....	278
6.1.2.1 Wpływ na budowę geologiczną, osady denne, dostępność do surowców i złóż .....	278
6.1.2.2 Wpływ na wody morskie i jakość wód morskich oraz osadów dennych .....	282
6.1.2.2.1 Wpływ na dynamikę wód morskich .....	282



6.1.2.2.2	Wpływ na jakość wód morskich i osadów dennych .....	284
6.1.2.3	Wpływ na klimat, w tym emisje gazów cieplarnianych i oddziaływania istotne z punktu widzenia dostosowania do zmian klimatu, wpływ na powietrze atmosferyczne (stan czystości powietrza) .....	286
6.1.2.4	Wpływ na systemy wykorzystujące PEM.....	287
6.1.2.5	Wpływ na przyrodę i obszary chronione .....	291
6.1.2.5.1	Oddziaływanie na elementy biotyczne na obszarze morskim .....	291
6.1.2.5.1.1	Fitobentos .....	291
6.1.2.5.1.2	Zoobentos .....	293
6.1.2.5.1.3	Ichtiofauna morska .....	296
6.1.2.5.1.4	Ssaki morskie .....	301
6.1.2.5.1.5	Ptaki morskie .....	307
6.1.2.5.1.6	Ptaki migrujące .....	333
6.1.2.5.1.7	Nietoperze .....	337
6.1.2.5.2	Wpływ na obszary chronione.....	339
6.1.2.5.2.1	Wpływ na obszary chronione inne niż Natura 2000 .....	339
6.1.2.5.2.2	Wpływ na obszary chronione Natura 2000.....	340
6.1.2.5.3	Wpływ na korytarze ekologiczne .....	340
6.1.2.5.4	Wpływ na różnorodność biologiczną .....	340
6.1.2.6	Wpływ na walory kulturowe, zabytki oraz stanowiska i obiekty archeologiczne.....	340
6.1.2.7	Wpływ na użytkowanie i zagospodarowanie akwenu oraz dobra materialne .....	340
6.1.2.8	Wpływ na krajobraz, w tym krajobraz kulturowy.....	345
6.1.2.9	Wpływ na ludność, zdrowie i warunki życia ludzi.....	348
6.1.3	Nakładanie się faz budowy i eksploatacji.....	350
6.1.4	Faza zamknięcia i likwidacji .....	351
6.1.4.1	Wpływ na budowę geologiczną, osady dennie, dostępność do surowców i złóż .....	351
6.1.4.2	Wpływ na wody morskie i jakość wód morskich i osadów dennych .....	354
6.1.4.2.1	Wpływ na wody morskie.....	354
6.1.4.2.2	Wpływ na jakość wód morskich i osadów dennych .....	354
6.1.4.3	Wpływ na klimat, w tym emisje gazów cieplarnianych, i oddziaływania istotne z punktu widzenia dostosowania do zmian klimatu, wpływ na powietrze atmosferyczne (stan czystości powietrza) .....	355
6.1.4.4	Wpływ na systemy wykorzystujące PEM.....	356
6.1.4.5	Wpływ na przyrodę i obszary chronione .....	356
6.1.4.5.1	Oddziaływanie na elementy biotyczne na obszarze morskim .....	356
6.1.4.5.1.1	Fitobentos .....	356

6.1.4.5.1.2	Zoobentos .....	361
6.1.4.5.1.3	Ichtyofauna morska .....	363
6.1.4.5.1.4	Ssaki morskie .....	366
6.1.4.5.1.5	Ptaki morskie .....	370
6.1.4.5.1.6	Ptaki migrujące .....	375
6.1.4.5.1.7	Nietoperze .....	377
6.1.4.5.2	Wpływ na obszary chronione .....	378
6.1.4.5.2.1	Wpływ na obszary chronione inne niż Natura 2000 .....	378
6.1.4.5.2.2	Wpływ na obszary chronione Natura 2000.....	379
6.1.4.5.3	Wpływ na korytarze ekologiczne .....	379
6.1.4.5.4	Wpływ na różnorodność biologiczną .....	379
6.1.4.6	Wpływ na walory kulturowe, zabytki oraz stanowiska i obiekty archeologiczne.....	379
6.1.4.7	Wpływ na użytkowanie i zagospodarowanie akwenu oraz dobra materialne .....	379
6.1.4.8	Wpływ na krajobraz, w tym krajobraz kulturowy.....	380
6.1.4.9	Wpływ na ludzi, zdrowie i warunki życia ludzi .....	380
<b>6.2</b>	<b>Wariant alternatywny (racjonalny) .....</b>	<b>381</b>
6.2.1	Faza budowy.....	381
6.2.1.1	Wpływ na budowę geologiczną, osady denne, dostępność do surowców i złóż .....	381
6.2.1.2	Wpływ na wody morskie i jakość wód morskich i osadów dennych .....	381
6.2.1.3	Wpływ na klimat, w tym emisje gazów cieplarnianych, i oddziaływania istotne z punktu widzenia dostosowania do zmian klimatu, wpływ na powietrze atmosferyczne (stan czystości powietrza) .....	383
6.2.1.4	Wpływ na przyrodę i obszary chronione .....	383
6.2.1.4.1	Oddziaływanie na elementy biotyczne na obszarze morskim .....	383
6.2.1.4.1.1	Ptaki migrujące .....	383
6.2.1.4.1.2	Ptaki morskie .....	384
6.2.1.4.2	Wpływ na obszary chronione.....	384
6.2.1.4.3	Wpływ na korytarze ekologiczne .....	384
6.2.1.4.4	Wpływ na różnorodność biologiczną .....	384
6.2.1.5	Wpływ na walory kulturowe, zabytki oraz stanowiska i obiekty archeologiczne.....	385
6.2.1.6	Wpływ na użytkowanie i zagospodarowanie akwenu oraz dobra materialne .....	385
6.2.1.7	Wpływ na krajobraz, w tym krajobraz kulturowy.....	385
6.2.1.8	Wpływ na ludzi, zdrowie i warunki życia ludzi .....	385
6.2.2	Faza eksploatacji .....	385
6.2.2.1	Wpływ na budowę geologiczną, osady denne, dostępność do surowców i złóż .....	385

6.2.2.2	Wpływ na wody morskie i jakość wód morskich oraz osadów dennych .....	385
6.2.2.3	Wpływ na klimat, w tym emisje gazów cieplarnianych i oddziaływania istotne z punktu widzenia dostosowania do zmian klimatu, wpływ na powietrze atmosferyczne (stan czystości powietrza) .....	385
6.2.2.4	Wpływ na systemy wykorzystujące PEM.....	385
6.2.2.5	Wpływ na przyrodę i obszary chronione .....	386
6.2.2.5.1	Oddziaływanie na elementy biotyczne na obszarze morskim .....	386
6.2.2.5.1.1	Ptaki morskie .....	386
6.2.2.5.2	Wpływ na obszary chronione.....	387
6.2.2.5.3	Wpływ na korytarze ekologiczne .....	387
6.2.2.5.4	Wpływ na różnorodność biologiczną .....	387
6.2.2.6	Wpływ na walory kulturowe, zabytki oraz stanowiska i obiekty archeologiczne.....	387
6.2.2.7	Wpływ na użytkowanie i zagospodarowanie akwenu oraz dobra materialne .....	387
6.2.2.8	Wpływ na krajobraz, w tym krajobraz kulturowy.....	387
6.2.2.9	Wpływ na ludność, zdrowie i warunki życia ludzi.....	387
6.2.3	Nakładanie się faz budowy i eksploatacji.....	387
6.2.4	Oddziaływanie w fazie zamknięcia i likwidacji .....	388
6.2.4.1	Wpływ na budowę geologiczną, osady denne, dostępność do surowców i złóż .....	388
6.2.4.2	Wpływ na wody morskie i jakość wód morskich oraz osadów dennych .....	388
6.2.4.3	Wpływ na klimat, w tym emisje gazów cieplarnianych, i oddziaływania istotne z punktu widzenia dostosowania do zmian klimatu, wpływ na powietrze atmosferyczne (stan czystości powietrza) .....	388
6.2.4.4	Wpływ na przyrodę i obszary chronione .....	388
6.2.4.4.1	Oddziaływanie na elementy biotyczne na obszarze morskim .....	388
6.2.4.4.1.1	Ptaki morskie .....	388
6.2.4.4.2	Wpływ na obszary chronione.....	389
6.2.4.4.3	Wpływ na korytarze ekologiczne .....	389
6.2.4.4.4	Wpływ na różnorodność biologiczną .....	389
6.2.4.5	Wpływ na walory kulturowe, zabytki oraz stanowiska i obiekty archeologiczne.....	389
6.2.4.6	Wpływ na użytkowanie i zagospodarowanie akwenu oraz dobra materialne .....	389
6.2.4.7	Wpływ na krajobraz, w tym krajobraz kulturowy.....	389
6.2.4.8	Wpływ na ludzi, zdrowie i warunki życia ludzi .....	389
<b>6.3</b>	<b>Ocena oddziaływania na obszary Natura 2000 .....</b>	<b>389</b>
6.3.1	Ocena wstępna.....	389
6.3.1.1	Określenie zasięgów oddziaływania przedsięwzięcia .....	391
6.3.1.1.1	Założenia i metodyka określania zasięgów oddziaływania .....	391

6.3.1.1.2	Określenie zasięgów oddziaływań na siedliska przyrodnicze.....	393
6.3.1.1.3	Określenie zasięgów oddziaływań na gatunki.....	395
6.3.1.2	Podsumowanie oceny wstępnej.....	403
6.3.2	Ocena właściwa.....	404
6.3.2.1	Obszary sieci Natura 2000.....	404
6.3.2.1.1	Obszar Ławica Słupska (PLC990001).....	404
6.3.2.1.2	Obszar Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002).....	405
6.3.2.2	Przedmioty ochrony.....	406
6.3.2.2.1	Faza budowy.....	407
6.3.2.2.2	Faza eksploatacji.....	414
6.3.2.2.3	Faza likwidacji.....	419
6.3.2.3	Integralność.....	422
6.3.2.4	Spójność sieci obszarów Natura 2000.....	423
6.3.2.5	Podsumowanie oceny właściwej.....	424
<b>7</b>	<b>Skumulowane oddziaływania planowanego przedsięwzięcia (z uwzględnieniem istniejących, realizowanych i planowanych przedsięwzięć i działań).....</b>	<b>424</b>
7.1	Wprowadzenie.....	424
7.2	Istniejące, realizowane i przedsięwzięcia posiadające decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach.....	425
7.3	Rodzaje oddziaływań mogące powodować oddziaływania skumulowane.....	426
7.4	Identyfikacja przedsięwzięć mogących powodować oddziaływania skumulowane.....	427
7.5	Ocena oddziaływań skumulowanych.....	428
7.5.1	Zaburzenia przestrzeni.....	428
7.5.1.1	Wykluczenie obszarów żerowisk.....	428
7.5.1.2	Powstanie bariery fizycznej.....	429
7.5.1.3	Zaburzenia krajobrazu.....	434
7.5.1.4	Zakłócenia w pracy systemów wykorzystujących PEM.....	437
7.5.1.5	Rybołówstwo.....	437
7.5.2	Hałas podwodny.....	440
7.5.3	Wzrost stężenia zawiesiny i jej sedymentacja.....	440
<b>8</b>	<b>Oddziaływanie transgraniczne.....</b>	<b>440</b>
<b>9</b>	<b>Analiza i porównanie rozpatrywanych wariantów oraz wariant najkorzystniejszy dla środowiska.....</b>	<b>441</b>
<b>10</b>	<b>Porównanie proponowanej technologii z technologią spełniającą wymagania, o których mowa w art. 143 ustawy Prawo ochrony środowiska.....</b>	<b>443</b>

<b>11 Opis przewidywanych działań mających na celu unikanie, zapobieganie i ograniczanie negatywnych oddziaływań na środowisko.....</b>	<b>444</b>
<b>12 Propozycja monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia oraz informacje o dostępnych wynikach innego monitoringu, które mogą mieć znaczenie dla ustalenia obowiązków w tym zakresie .....</b>	<b>445</b>
<b>12.1 Propozycja monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia .....</b>	<b>446</b>
12.1.1 Monitoring hałasu podwodnego .....	446
12.1.2 Monitoring ptaków migrujących .....	447
12.1.3 Monitoring ptaków morskich .....	447
12.1.4 Monitoring ssaków morskich .....	447
12.1.5 Monitoring organizmów bentosowych .....	448
<b>12.2 Informacje o dostępnych wynikach innego monitoringu, które mogą mieć znaczenie dla ustalenia obowiązków w tym zakresie.....</b>	<b>448</b>
<b>13 Obszar ograniczonego użytkowania .....</b>	<b>449</b>
<b>14 Analiza możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem, w tym analiza oddziaływań na społeczność lokalną .....</b>	<b>450</b>
<b>15 Wskazanie trudności wynikających z niedostatków techniki lub luk we współczesnej wiedzy, jakie napotkano, opracowując raport .....</b>	<b>453</b>
<b>16 Podsumowanie informacji o inwestycji .....</b>	<b>458</b>
<b>17 Źródła informacji i wykorzystane materiały (literatura i materiały źródłowe) .....</b>	<b>462</b>
<b>18 Spis rysunków .....</b>	<b>489</b>
<b>19 Spis fotografii .....</b>	<b>492</b>
<b>20 Spis tabel.....</b>	<b>492</b>
<b>21 Spis załączonych dokumentów .....</b>	<b>500</b>

## Skróty i definicje

AIS	System Automatycznego Raportowania, w który wyposażone są wszystkie statki o pojemności brutto powyżej 300 Mg. Zapewnia automatyczną wymianę danych przydatnych do uniknięcia kolizji między statkami oraz identyfikujących statek dla brzegowych systemów nadzorujących ruch statków <i>Automatic Identification System</i>
BACC II	Zespół ds. Oceny Zmian Klimatu Morza Bałtyckiego II <i>BALTEX Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin II</i>
BBC	Kurtyna powietrzna – technologia mająca na celu ograniczenie rozprzestrzeniania się dźwięku pod wodą <i>Big Bubble Curtain</i>
Bentofagi nurkujące	Gatunki ptaków wodnych odżywiające się organizmami bentosowymi, dla zdobycia których nurkują do dna zbiornika wodnego
BHD	Pogłębiarka koparkowa – typ statku do pogłębiania <i>Backhoe Dredger</i>
BHP	Bezpieczeństwo i higiena pracy
BIAS lub IBAS	Informacja o Poziomie Dźwięków Podwodnych Morza Bałtyckiego <i>Baltic International Acoustic Survey/International Baltic Acoustic Survey</i>
BirdLife International	Międzynarodowa organizacja pozarządowa zajmująca się ochroną ptaków oraz ich siedlisk
BITS	Bałtyckie Międzynarodowe Rejsy Trałowe Demersalne <i>Baltic International Trawl Surveys</i>
BŚII, BŚIII	Morska Farma Wiatrowa „Polenergia Bałtyk II”, wcześniej „Bałtyk Środkowy II”, Morska Farma Wiatrowa „Polenergia Bałtyk III”, wcześniej „Bałtyk Środkowy III”
BPD	Bałtycki Plan Działań na rzecz poprawy stanu jakości środowiska Morza Bałtyckiego wdrażany przez Państwa Strony Konwencji Helsińskiej
BZT <sub>5</sub>	Pięciodobowe biochemiczne zapotrzebowanie tlenu
C-POD	Podwodny detektor akustyczny morświnów <i>Continuous Porpoise Detector</i>
CMR	Centrum Monitorowania Rybołówstwa
CSD	Pogłębiarka ssąca – typ statku do pogłębiania <i>Cutter Suction Dredger</i>
DIN	Rozpuszczalny azot nieorganiczny
DIP	Fosfor fosforanowy

DŚU	Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgodnie z ustawą z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. 2008 Nr 199, poz. 1227 ze zm.)
Dyrektywa Ptasia	Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/147/WE z dnia 30 listopada 2009 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa (Dz.U L 20 z 21.1.2010, s. 7–25)
Dyrektywa Siedliskowa	Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory (Dz.U. L 206 z 22.7.1992, s. 7–50)
EQR	Wskaźnik jakości ekologicznej (wskaźnik niemianowany, który przyjmuje wartości w przedziale 0–1) <i>Ecological Quality Ratio</i>
Fitobentos	Zbiorowiska roślin wodnych, w skład których wchodzi rośliny naczyniowe oraz makroglony
GD	Zgarniarka – typ statku do pogłębiania <i>Grab Dredger</i>
GDOŚ	Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska
GES	Dobry stan środowiska, zgodny z RDSM <i>Good Environmental Status</i>
GBS	Fundament grawitacyjny <i>Gravity-based structure</i>
GIOŚ	Główny Inspektorat Ochrony Środowiska
GMDSS	Ogólnosiątkowy system bezpieczeństwa i alarmowania <i>Global Maritime Distress and Safety System</i>
Habitucja	Przyzwyczajenie się do stałego występowania danego czynnika niepowodującego bezpośredniego zagrożenia
HCFC	Chlorofluorowęglowodory
HELCOM	Komisja Ochrony Środowiska Morskiego Bałtyku, Komisja Helsińska <i>Baltic Marine Environment Protection Commission – Helsinki Commission</i>
HF	Wysoka częstotliwość <i>High frequency</i>
HFC	Hydrofluorowęglowodory
ICES	Międzynarodowa Rada Badań Morza <i>The International Council for the Exploration of the Sea</i>
ICES 25-26	Podobszary ICES nr 25-26 <i>ICES Subdivision 25-26</i>

ICES 32 Ex GoR	Podobszar ICES nr 32 z wyłączeniem Zatoki Ryskiej <i>ICES subdivision 32 excluding Gulf of Riga</i>
ICM UW	Interdyscyplinarne Centrum Modelowania Numerycznego i Komputerowego Uniwersytetu Warszawskiego
Ichtiofagi	Gatunki ptaków odżywiające się rybami
IMGW-PIB	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy
IMO	Międzynarodowa Organizacja Morska <i>International Maritime Organization</i>
IUCN	Międzynarodowa Unia Ochrony Przyrody <i>International Union for Conservation of Nature</i>
Kaczki morskie	Kaczki z plemienia Mergini
Kategoria zagrożenia IUCN	LC ( <i>least concern</i> ) – gatunki najmniejszej troski (gatunki niespełniające kryteriów kwalifikujących do którejś z kategorii zagrożenia lub bliskiego zagrożenia; należą tu gatunki pospolite, szeroko rozprzestrzenione); NT ( <i>near threatened</i> ) – gatunki bliskie zagrożenia (gatunki bliskie zaliczenia do kategorii VU, ale jeszcze się do niej niekwalifikujące); VU ( <i>vulnerable</i> ) – gatunki narażone (gatunki, które mogą wymrzeć stosunkowo niedługo, choć nie tak szybko jak zagrożone)
KE	Komisja Europejska
KPZK	Koncepcja przestrzennego zagospodarowania kraju
KSBM	Krajowy System Bezpieczeństwa Morskiego
KSE	Krajowy System Elektroenergetyczny
LFI1	Indeks wielkości ryb w wodach otwartych <i>Large Fish Indicator</i>
MARPOL 73/78	Międzynarodowa Konwencja o zapobieganiu zanieczyszczaniu morza przez statki
MFW	Morska Farma Wiatrowa
MGiSM	Monitoring Gatunków i Siedlisk Morskich
Mm	Mila morska
Morze terytorialne	Obszar wód morskich o szerokości 12 mil morskich (22 224 m), liczonych od linii podstawowej tego morza
MW	Megawat
MZPM	Monitoring Zimujących Ptaków Morskich prowadzony przez Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków na zlecenie Głównego Inspektora Ochrony Środowiska w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska



NOAA	Amerykańska Narodowa Administracja ds. Oceanów i Atmosfery <i>National Oceanic and Atmospheric Administration</i>
Obszar Baltica 2	Obszar objęty decyzją z dnia 16 kwietnia 2012 r. nr MFW/4/12 wydaną dla Elektrownia Wiatrowa Baltica-2 Sp. z o.o. z siedzibą w Warszawie
Obszar Baltica 3	Obszar objęty decyzją z dnia 16 kwietnia 2012 r. nr MFW/5/12 wydaną dla Elektrownia Wiatrowa Baltica-3 Sp. z o.o. z siedzibą w Warszawie
Obszar MFW	Obszar MFW Baltica
Obszar MFW (1 Mm)	Obszar Morskiej Farmy Wiatrowej Baltica z otaczającym obszarem o szerokości co najmniej 1 mili morskiej
Obszar MFW (2 Mm)	Obszar Morskiej Farmy Wiatrowej Baltica z otaczającym obszarem o szerokości co najmniej 2 mil morskich
OGT	Wskaźnik „obecność gatunków typowych”
Omnifagi	Wszystkożerne gatunki ptaków, które na otwartym morzu preferują ryby, najczęściej zbierają odpadki powstające przy wstępnej obróbce ryb na kutrach rybackich
OOS	Ocena Oddziaływania na Środowisko
OOU	Obszar ograniczonego użytkowania
OS	Obszar instalacji sieci elektroenergetycznej – obszar, na którym dopuszcza się układanie sieci elektroenergetycznych i teletechnicznych
os.	Osobnik/osobniki
OSMP	Obszar instalacji sieci elektroenergetycznej oraz masztów pomiarowych – obszar, na którym dopuszcza się układanie sieci elektroenergetycznych i teletechnicznych oraz masztów pomiarowych
OSPAR	Konwencja o ochronie środowiska morskiego Północno-Wschodniego Atlantyku <i>Oslo and Paris Commission</i>
OWO	Ogólny węgiel organiczny
OZ MFW	Obszar zabudowy Morskiej Farmy Wiatrowej – obszar, na którym przewidziana jest budowa morskich elektrowni wiatrowych, stacji elektroenergetycznych, platform mieszkalno-serwisowych, platform pomiarowo-badawczych (w tym masztów pomiarowych) oraz układanie sieci elektroenergetycznych i teletechnicznych
OZE	Odnawialne źródła energii
PBPR	Pomorskie Biuro Planowania Regionalnego
PCB	Polichlorowane bifenyle
PEM	Pole elektromagnetyczne

Pierzowisko	Tereny, na których gromadzą się ptaki (najczęściej blaszkodziobe), by wymienić pióra, w tym lotki
POM	Polskie obszary morskie
Projekt	Inwestycja polegająca na budowie morskiej farmy wiatrowej, zgodnie z pozwoleniami na wznoszenie i wykorzystywanie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń wydanymi decyzjami z dnia 16 kwietnia 2012 r. nr MFW/4/12 oraz MFW/5/12
PSE	Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A.
PSU	Praktyczna jednostka zasolenia <i>Practical Salinity Unit</i>
PSZW	Pozwolenie na wznoszenie i wykorzystanie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń w polskich obszarach morskich zgodnie z ustawą z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej (Dz.U. 1991 Nr 32, poz. 131 ze zm.)
PTS	Stałe przesunięcie progu słyszenia <i>Permanent Threshold Shift</i>
PUWG 1992	Państwowy Układ Współrzędnych Geodezyjnych 1992
PZPPOM	Plan Zagospodarowania Przestrzennego Polskich Obszarów Morskich
PZPWP	Plan zagospodarowania przestrzennego województwa pomorskiego
Raport OOS/ROOS	Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko zgodnie z ustawą z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. 2008 Nr 199, poz. 1227 ze zm.)
RCS	Skuteczna powierzchnia odbicia fal radarowych <i>Radar Cross Section</i>
RDSM	Ramowa Dyrektywa w sprawie Strategii Morskiej (Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/56/WE z dnia 17 czerwca 2008 r. ustanawiająca ramy działań Wspólnoty w dziedzinie polityki środowiska morskiego, Dz.U. UE.L.2008.164.19 ze zm.)
RDW	Ramowa Dyrektywa Wodna (Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2000/60/WE z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej, Dz.U.UE.L.2000.327.1 ze zm.)
ROV	Zdalnie sterowany pojazd podwodny <i>Remotely Operated Vehicle</i>
RP	Rzeczpospolita Polska

SAR	Morska Służba Poszukiwania i Ratownictwa <i>Search and Rescue</i>
SDF	Standardowy Formularz Danych dla obszarów Natura 2000 <i>Standard Data Form</i>
SEL	Poziom ekspozycji na dźwięk <i>Sound exposure level</i>
SEL <sub>cum</sub>	Poziom ekspozycji na dźwięk skumulowany przez okres jednej godziny, np. od wielokrotnych uderzeń kofara <i>Sound exposure level cumulated</i>
SM2M	Urządzenie do rejestracji dźwięków podwodnych
SPEC	Ranga specjalnej troski uwzględniająca kategorię zagrożenia oraz charakter występowania gatunku w Europie i na świecie nadawana gatunkom ptaków przez BirdLife International <i>Species of European Conservation Concern</i>
SPEC 2	Podwyższona ranga SPEC 2 (gatunki, których populacje globalne skoncentrowane są w Europie, posiadające niesprzyjający status ochronny w Europie)
SPEC 3	Podwyższona ranga SPEC 3 (gatunki, których populacje globalne nie są skoncentrowane w Europie, ale posiadające niesprzyjający status ochronny w Europie)
SPL	Średni poziom ciśnienia akustycznego
STC	Czasowa kontrola czułości <i>Sensitivity Time Control</i>
subGES	Stan środowiska poniżej dobrego, zgodnie z RDSM
TBT	Tributylocyna – organiczny związek chemiczny zawierający cynę
TN	Azot całkowity
TP	Fosfor całkowity
TSHD	Ciągnik holowniczy – typ statku do pogłębiania <i>Trailing Suction Hopper Dredger</i>
TTS	Czasowe przesunięcie progu słyszenia <i>Temporary Threshold Shift</i>
TZO	Trwałe zanieczyszczenia organiczne
UE	Unia Europejska
UMPL	Model Scalony dla Polski – numeryczny model atmosferyczny dla Polski <i>Unified Model PL</i>
UNCLOS	Konwencja Narodów Zjednoczonych o prawie morza <i>United Nations Convention on the Law of the Sea</i>

---

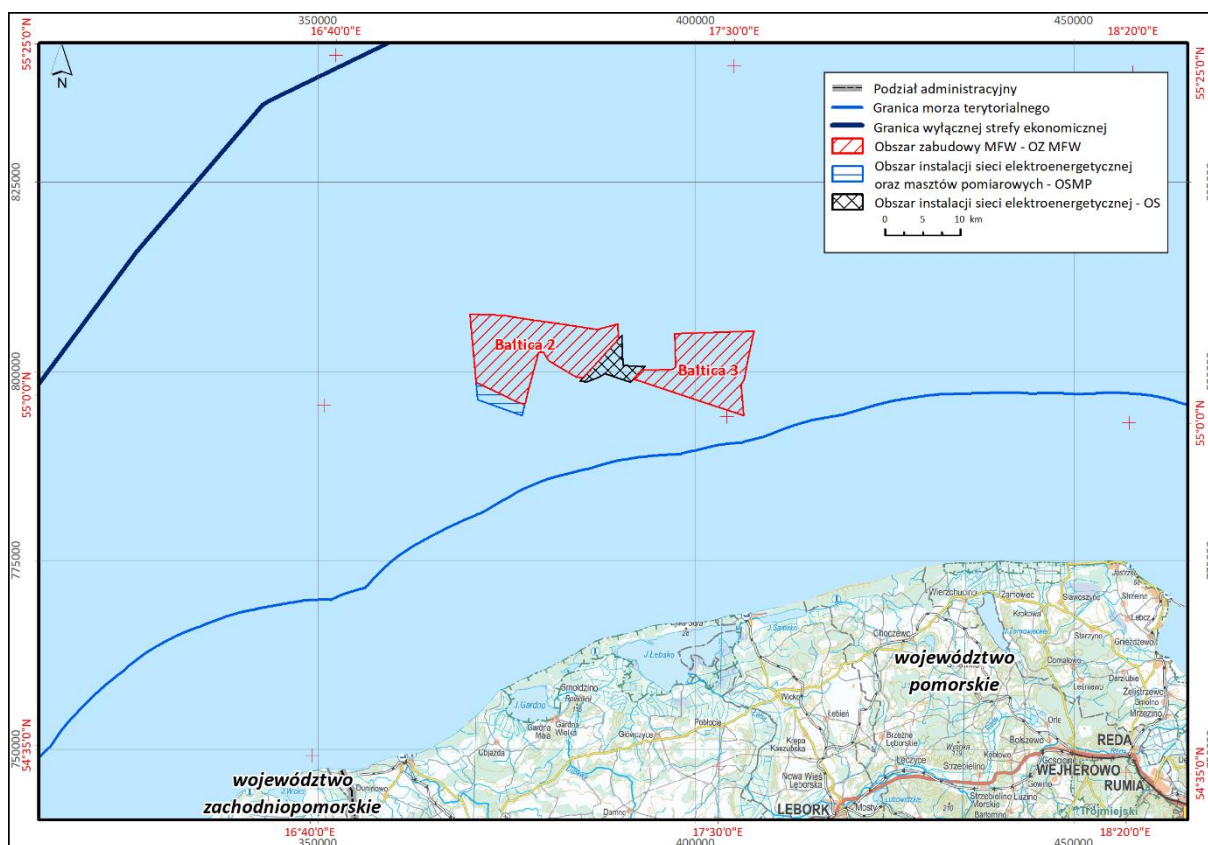
UTM33	Uniwersalne Odwzorowanie Poprzeczne Merkatora <i>Universal Transverse Mercator</i>
WGS 84	Globalny System Geodezyjny 1984 <i>World Geodetic System 1984</i>
WIOŚ	Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska
Wnioskodawca	Elektrownia Wiatrowa Baltica-2 Sp. z o.o. i Elektrownia Wiatrowa Baltica-3 Sp. z o.o.
WSE	Wyłączna Strefa Ekonomiczna zgodnie z ustawą z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej (Dz.U. 1991 Nr 32, poz. 131 ze zm.)
WWA	Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne
WWG	Wskaźnik wrażliwości danego gatunku ptaka na oddziaływania morskich farm wiatrowych
Zoobentos	Bezkęgowce zasiedlające osady denne, żyjące zarówno na ich powierzchni, jak i w głębi

# 1 Wprowadzenie

## 1.1 Wstęp

Niniejszy dokument stanowi Raport o oddziaływaniu na środowisko Morskiej Farmy Wiatrowej Baltica. Wnioskodawcą są planujące realizację MFW Baltica: Elektrownia Wiatrowa Baltica-2 i Elektrownia Wiatrowa Baltica-3 – spółki celowe PGE Energia Odnawialna S.A., która jest spółką z Grupy Kapitałowej PGE S.A.

Planowane przedsięwzięcie to Morska Farma Wiatrowa Baltica o mocy maksymalnej 2550 MW położona w obszarach morskich RP, na obszarze o powierzchni 268,2 km<sup>2</sup>, w odległości około 26 km od brzegu morskiego (dalej: MFW Baltica). Na rysunku poniżej przedstawiono lokalizację planowanego przedsięwzięcia (Rysunek 1). Planowane przedsięwzięcie obejmuje budowę i eksploatację oraz likwidację MFW stanowiącej infrastrukturę do produkcji energii elektrycznej; będzie się ona składać z maksymalnie 209 elektrowni wiatrowych, 418 km tras kablowych, 21 stacji elektroenergetycznych, 2 platform pomiarowo-badawczych, 2 platform mieszkalno-serwisowych.



Rysunek 1. Lokalizacja planowanego przedsięwzięcia Morskiej Farmy Wiatrowej Baltica

Źródło: opracowanie własne

Elektrownia Wiatrowa Baltica-2 Sp. z o.o. i Elektrownia Wiatrowa Baltica-3 Sp. z o.o. otrzymały: pozwolenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej Nr MFW/4/12 oraz Nr MFW/5/12 na wznoszenie i wykorzystywanie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń w polskich obszarach morskich dla morskich farm wiatrowych o maksymalnej łącznej mocy 2550 MW wraz z infrastrukturą techniczną, pomiarowo-badawczą i serwisową związaną z etapem przygotowawczym, realizacyjnym i eksploatacyjnym. Niniejszy Raport o oddziaływaniu na środowisko dotyczy Morskiej Farmy Wiatrowej Baltica, planowanej na Obszarze Baltica 2 i Obszarze Baltica 3.

Inwestycja MFW Baltica planowana jest w trzech rodzajach obszarów pokazanych na rysunku powyżej (Rysunek 1):

1. Obszar zabudowy MFW – OZ MFW – obszar, na którym przewidziana jest budowa morskich elektrowni wiatrowych, stacji elektroenergetycznych, platform mieszkalno-serwisowych, platform pomiarowo-badawczych (w tym masztów pomiarowych) oraz układanie sieci elektroenergetycznych i teletechnicznych (237,63 km<sup>2</sup>);
2. Obszar instalacji sieci elektroenergetycznej – OS – obszar, na którym dopuszcza się układanie sieci elektroenergetycznych i teletechnicznych (19,02 km<sup>2</sup>);
3. Obszar instalacji sieci elektroenergetycznej oraz masztów pomiarowych – OSMP – obszar, na którym dopuszcza się układanie sieci elektroenergetycznych i teletechnicznych oraz masztów pomiarowych (11,55 km<sup>2</sup>).

W poniższej tabeli (Tabela 1) zestawiono podstawowe parametry planowanej MFW Baltica w wariantcie proponowanym przez Wnioskodawcę.

Tabela 1. Podstawowe parametry opisujące MFW Baltica dla wariantu proponowanego przez Wnioskodawcę

Nazwa obiektu lub określenie parametru	Wartość parametru
Maksymalna liczba elektrowni wiatrowych [szt.]	209
Maksymalna liczba morskich stacji pomiarowo-badawczych [szt.]	2
Maksymalna liczba morskich stacji elektroenergetycznych (transformatorowych, zbiorczych i/lub przekształtnikowych) [szt.]	21
Maksymalna liczba morskich stacji mieszkalno-serwisowych [szt.]	2
Maksymalna łączna liczba fundamentów [szt.]	234
Maksymalna długość tras kablowych instalacji wewnątrz MFW [km]	418

Źródło: opracowanie własne

MFW Baltica będzie powiązana z Krajowym Systemem Elektroenergetycznym (KSE) przyłączem na odcinku od MFW Baltica do Głównego Punktu Zasilania „Żarnowiec” zgodnie z uzyskanymi przez Zamawiającego warunkami przyłączenia do KSE w wysokości 1045,5 MW. Przyłącze będzie objęte odrębnym wnioskiem o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. Obecne warunki przyłączenia do KSE w wysokości 1045,5 MW definiują pierwszy etap budowy MFW. Pozostała moc realizowana będzie w kolejnych etapach na podstawie uzyskanych warunków przyłączenia.

Celem planowanego przedsięwzięcia jest wytwarzanie energii elektrycznej z wykorzystaniem odnawialnego źródła energii – wiatru.

Niniejszy Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko jest załącznikiem do wniosku o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach [na podstawie ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (t.j. Dz.U.2016.353 ze zm.)]. Zgodnie z art. 75 ust. 1 pkt c) organem właściwym do wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla planowanego przedsięwzięcia jest Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska w Gdańsku.

Obszar planowanego przedsięwzięcia nie jest objęty ustaleniami planów zagospodarowania przestrzennego.

Dyrektor Urzędu Morskiego w Gdyni, Dyrektor Urzędu Morskiego w Słupsku i Dyrektor Urzędu Morskiego w Szczecinie dnia 15 listopada 2013 r. podali do publicznej wiadomości informację o przystąpieniu do procesu planistycznego, którego celem jest sporządzenie projektu „Planu Zagospodarowania Przestrzennego Polskich Obszarów Morskich”. Proces planistyczny obejmuje opracowanie „Studium uwarunkowań do planu” oraz „Planu Zagospodarowania Przestrzennego Polskich Obszarów Morskich”. Projekt planu jest obecnie opracowywany.

Niniejszy „Raport o oddziaływaniu na środowisko Morskiej Farmy Wiatrowej Baltica” został wykonany przez Konsorcjum Instytutu Morskiego w Gdańsku i MEWO S.A. we współpracy z podwykonawcami (MIR-PIB, ENVIA Sp. z o.o., DHI Polska Sp. z o.o., EKO-KONSULT Sp. z o.o.).

## 1.2 Kwalifikacja przedsięwzięcia

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (t.j. Dz.U.2016.71) planowane przedsięwzięcie kwalifikuje się jako:

- mogące zawsze znacząco oddziaływać na środowisko, zgodnie z § 2 ust. 1 pkt:
  - 5) *instalacje wykorzystujące do wytwarzania energii elektrycznej energię wiatru o łącznej mocy nominalnej elektrowni nie mniejszej niż 100 MW oraz lokalizowane na obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej,*
  - 6) *stacje elektroenergetyczne lub napowietrzne linie elektroenergetyczne, o napięciu znamionowym nie mniejszym niż 220 kV, o długości nie mniejszej niż 15 km;*
- mogące potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko, zgodnie z § 3 ust. 1 pkt:
  - 7) *stacje elektroenergetyczne lub napowietrzne linie elektroenergetyczne, o napięciu znamionowym nie mniejszym niż 110 kV, inne niż wymienione w § 2 ust. 1 pkt 6,*
  - 59) *lotniska inne niż wymienione w § 2 ust. 1 pkt 30 lub lądowiska, z wyłączeniem lądowisk centrów urazowych, o których mowa w ustawie z dnia 8 września 2006 r. o Państwowym Ratownictwie Medycznym (Dz. U. z 2013 r. poz. 757, z późn. zm.), przeznaczonych wyłącznie dla śmigłowców ratunkowych.*

Kwalifikacja do przedsięwzięć mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko oznacza obowiązek uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach po obligatoryjnym przeprowadzeniu postępowania w sprawie oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko.

Ocena oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko obejmuje:

- weryfikację raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko;
- uzyskanie wymaganych ustawą opinii i uzgodnień;
- zapewnienie możliwości udziału społeczeństwa w postępowaniu.

Postępowanie w sprawie oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko wymaga zapewnienia przez Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Gdańsku możliwości udziału społeczeństwa, co obejmuje m.in.:

- podanie informacji do publicznej wiadomości, w tym m.in. o wszczęciu postępowania oraz przystąpieniu do przeprowadzania oceny oddziaływania na środowisko, a także o możliwości zapoznania się z dokumentacją i miejscu jej wyłożenia do wglądu oraz terminie, sposobie i miejscu składania uwag i wniosków, wskazując 30-dniowy termin ich składania;
- rozpatrzenie zgłoszonych uwag i wniosków;

- podanie w uzasadnieniu decyzji informacji o udziale społeczeństwa oraz sposobu, w jaki zostały wzięte pod uwagę, i zakresu, w jakim zostały uwzględnione uwagi i wnioski zgłoszone w związku z udziałem społeczeństwa;
- podanie do publicznej wiadomości informacji o wydanej decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach i możliwości zapoznania się z jej treścią i dokumentacją sprawy.

Każdy ma prawo do składania uwag i wniosków w postępowaniu wymagającym udziału społeczeństwa; dotyczy to m.in. procedury oceny oddziaływania na środowisko. Uwagi i wnioski mogą być wnoszone: pisemnie, ustnie do protokołu, za pomocą środków komunikacji elektronicznej bez konieczności opatrywania ich kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

### 1.3 Przesłanki dla realizacji przedsięwzięcia

Planowane przedsięwzięcie – MFW Baltica – jest inwestycją spółek: Elektrownia Wiatrowa Baltica-2 Sp. z o.o. i Elektrownia Wiatrowa Baltica-3 Sp. z o.o. – spółek celowych PGE Energia Odnawialna S.A., która jest spółką PGE Polskiej Grupy Energetycznej S.A. i stanowi jedną z opcji strategicznych rozwoju Grupy Kapitałowej PGE S.A. po 2020 r.

W pierwszym etapie inwestycji planuje się realizację MFW o mocy 1045,5 MW zgodnie z umową na przyłączenie do Krajowego Systemu Elektroenergetycznego, podpisaną z Polskimi Sieciami Elektroenergetycznymi S.A. (PSE) w 2014 r. Kolejny etap budowy przedsięwzięcia, obejmujący około 1500 MW, uzależniony będzie od możliwości podłączenia mocy wytwórczych do KSE.

Ważną przesłanką do realizacji inwestycji jest możliwość uniknięcia emisji zanieczyszczeń do atmosfery. Przy konserwatywnym założeniu 40% wykorzystania mocy i 25 latach eksploatacji MFW o mocy 2550 MW może wyprodukować 223,38 TWh/804,168 PJ energii elektrycznej, co pozwoliłoby uniknąć emisji ponad 80 mln Mg CO<sub>2</sub>, ponad 1 mln Mg SO<sub>2</sub>, około 150 tys. Mg tlenków azotu i ponad 2 mln Mg pyłów w elektrowniach opalanych węglem brunatnym.

Powyższe wskaźniki dla inwestycji mogą być elementem wypełniania przez Polskę regulacji międzynarodowych na poziomie globalnym i regionalnym.

Na poziomie globalnym obowiązują ustalenia **Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu**, podpisanej w 1992 r. w Rio de Janeiro (UNFCCC) (ratyfikowana przez Polskę w 1994 r.), której celem jest ustabilizowanie koncentracji gazów cieplarnianych w atmosferze na poziomie niepowodującym niebezpiecznych zmian w systemie klimatycznym. W 1997 r. przyjęto mechanizm regulacyjny Konwencji, tzw. **Protokół z Kioto**, ustanawiający ramy czasowe dla redukcji emisji gazów cieplarnianych. Protokół wszedł w życie w 2005 r., w Polsce został ratyfikowany w 2002 r. W 2015 r. wypracowano **Porozumienie Paryskie** (UNFCCC, Paris Agreement), wyznaczające cel utrzymania wzrostu globalnej temperatury do 2°C do końca XXI wieku. Porozumienie zostało przyjęte w październiku 2016 r., również w Polsce.

Polska ma obowiązek wypełnić założenia przyjętego w 2008 r. **pakietu klimatyczno-energetycznego Unii Europejskiej** (European Commission, Climate Action), który wprowadza mechanizmy prowadzące do osiągnięcia celów Unii Europejskiej w 2020 r. w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych:

- w części dotyczącej udziału energii odnawialnej – 20% udziału;
- w części dotyczącej poprawy efektywności energetycznej – 20%;
- w części dotyczącej redukcji emisji dwutlenku węgla – o 20%.

Planowane przedsięwzięcie polegające na realizacji odnawialnego źródła wytwarzania energii elektrycznej na morzu wpisuje się w politykę energetyczną Polski, przyczyniając się do ograniczenia



negatywnego oddziaływania na środowisko oraz redukcję emisji gazów cieplarnianych z sektora energetycznego. Jest spójne z polityką UE w zakresie klimatu i energii w horyzoncie 2030 r. (pakiet klimatyczno-energetyczny), której podstawowymi celami są:

- ograniczenie – w stosunku do poziomu z 1990 r. emisji gazów cieplarnianych, o co najmniej 40%;
- zapewnienie, co najmniej 27-procentowego udziału energii wytwarzanej przez źródła odnawialne;
- poprawę efektywności energetycznej, o co najmniej 27%.

Planowana inwestycja, poprzez produkcję energii ze źródła odnawialnego i równoczesną redukcję emisji dwutlenku węgla, wpisuje się wprost w dwa z trzech celów Unii Europejskiej w tym zakresie.

Cele te są również wymieniane w **Strategii EUROPE 2020** (European Commission, Europe 2020 strategy) na rzecz zatrudnienia i wzrostu gospodarczego w bieżącej dekadzie.

#### 1.4 Cel i zakres raportu

Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko został sporządzony na potrzeby oceny oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko zmierzającej do wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

Celem opracowania raportu jest określenie:

- charakteru i skali przedsięwzięcia;
- możliwych wariantów przedsięwzięcia;
- uwarunkowań środowiskowych, zasobów i walorów środowiska abiotycznego, przyrodniczego, kulturowego oraz krajobrazu;
- istniejącego i planowanego użytkowania i zagospodarowania akwenów morskich;
- innych uwarunkowań wynikających między innymi z przepisów szczególnych, np. dotyczących zapobiegania awariom lub katastrofom budowlanym;
- charakteru, zasięgu i znaczenia przewidywanych oddziaływań środowiskowych, przestrzennych i społecznych związanych z budową i eksploatacją MFW Baltica;
- możliwości unikania, zapobiegania, ograniczenia oraz ewentualnej kompensacji zidentyfikowanych niekorzystnych wpływów przedsięwzięcia lub zagrożeń, z uwzględnieniem potencjalnych sytuacji awaryjnych;
- potrzeby sformułowania zaleceń do zastosowania w fazie projektowania i przygotowania inwestycji, jej realizacji oraz eksploatacji, a także likwidacji;
- konieczności ochrony ludności, zdrowia i warunków życia ludzi przed negatywnymi oddziaływaniami;
- propozycji monitoringu środowiska we wszystkich fazach przedsięwzięcia.

Przedmiotem opracowania jest analiza wpływu planowanej MFW Baltica na środowisko, porównanie analizowanych wariantów planowanego przedsięwzięcia pod względem ochrony środowiska i wskazanie wariantu najkorzystniejszego dla środowiska.

Zakres raportu wynika z wymagań określonych w art. 66 oraz zawiera informacje umożliwiające analizę kryteriów wymienionych w art. 62 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Tabela 2).

Tabela 2. Zgodność treści raportu z zapisami art. 62 ust. 1 i art. 66 ust. 1 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko

Zapis ustawy	Rozdział w raporcie
<b>Art. 62 ust. 1</b>	
Określenie, analiza oraz ocena bezpośredniego i pośredniego wpływu przedsięwzięcia na środowisko	6
Określenie, analiza oraz ocena bezpośredniego i pośredniego wpływu przedsięwzięcia na ludność, w tym zdrowie i warunki życia ludzi	6.1.1.8; 6.1.2.9; 6.1.4.9; 6.2.1.8; 6.2.2.9; 6.2.4.8
Określenie, analiza oraz ocena bezpośredniego i pośredniego wpływu przedsięwzięcia na dobra materialne	6.1.1.6; 6.1.2.7; 6.1.4.7; 6.2.1.6; 6.2.2.7; 6.2.4.6
Określenie, analiza oraz ocena bezpośredniego i pośredniego wpływu przedsięwzięcia na zabytki	6.1.1.5; 6.1.2.6; 6.1.4.6; 6.2.1.5; 6.2.2.6; 6.2.4.5
Określenie, analiza oraz ocena bezpośredniego i pośredniego wpływu przedsięwzięcia na krajobraz, w tym krajobraz kulturowy	6.1.1.7; 6.1.2.8; 6.1.4.8; 6.2.1.7; 6.2.2.8; 6.2.4.7
Określenie, analiza oraz ocena bezpośredniego i pośredniego wpływu przedsięwzięcia na wzajemne oddziaływania między elementami, o których mowa wyżej	6
Określenie, analiza oraz ocena bezpośredniego i pośredniego wpływu przedsięwzięcia na dostępność do złóż kopalin	6.1.1.1; 6.1.2.1; 6.1.4.1; 6.2.1.1; 6.2.2.1; 6.2.4.1
Określenie, analiza oraz ocena ryzyka wystąpienia poważnych awarii oraz katastrof naturalnych i budowlanych	2.5.8
Określenie, analiza oraz ocena możliwości oraz sposobów zapobiegania i zmniejszenia negatywnego oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko	11
Określenie, analiza oraz ocena wymaganego zakresu monitoringu	12
<b>Art. 66. ust. 1</b>	
Opis planowanego przedsięwzięcia, w tym:	2
a) charakterystyka całego przedsięwzięcia i warunki użytkowania terenu w fazie budowy i eksploatacji lub użytkowania	2.4
b) główne cechy charakterystyczne procesów produkcyjnych	2.2
c) przewidywane rodzaje i ilości emisji, w tym odpadów, wynikające z funkcjonowania planowanego przedsięwzięcia	2.4
d) informacje o różnorodności biologicznej, wykorzystywaniu zasobów naturalnych, w tym gleby, wody i powierzchni ziemi	3.2.3; 3.7.4;
e) informacje o zapotrzebowaniu na energię i jej zużyciu	2.4.6
f) informacje o pracach rozbiórkowych dotyczących przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko	2.4.5
g) ocenione w oparciu o wiedzę naukową ryzyko wystąpienia poważnych awarii lub katastrof naturalnych i budowlanych, przy uwzględnieniu używanych substancji i stosowanych technologii, w tym ryzyko związane ze zmianą klimatu	2.5.8
Opis elementów przyrodniczych środowiska objętych zakresem przewidywanego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko, w tym:	3
a) elementów środowiska objętych ochroną na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody oraz korytarzy ekologicznych w rozumieniu tej ustawy	3.7.2; 3.7.3
b) właściwości hydromorfologicznych, fizykochemicznych, biologicznych i chemicznych wód	3.3; 3.7.1

Zapis ustawy	Rozdział w raporcie
Wyniki inwentaryzacji przyrodniczej, przez którą rozumie się zbiór badań terenowych przeprowadzonych na potrzeby scharakteryzowania elementów środowiska przyrodniczego, jeżeli została przeprowadzona, wraz z opisem zastosowanej metodyki	Załącznik 1
Opis istniejących w sąsiedztwie lub w bezpośrednim zasięgu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia zabytków chronionych na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami	3.8
Opis krajobrazu, w którym dane przedsięwzięcie ma być zlokalizowane	3.10
Informacje na temat powiązań z innymi przedsięwzięciami, w szczególności kumulowania się oddziaływań przedsięwzięć realizowanych, zrealizowanych lub planowanych, dla których wydano decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach, znajdujących się na terenie, na którym planuje się realizację przedsięwzięcia, oraz w obszarze oddziaływania przedsięwzięcia lub których oddziaływania mieszczą się w obszarze oddziaływania planowanego przedsięwzięcia – w zakresie, w jakim ich oddziaływania mogą prowadzić do skumulowania oddziaływań z planowanym przedsięwzięciem	7.2
Opis przewidywanych skutków dla środowiska w przypadku niepodejmowania przedsięwzięcia, uwzględniający dostępne informacje o środowisku oraz wiedzę naukową	5
Opis wariantów uwzględniający szczególne cechy przedsięwzięcia lub jego oddziaływania, w tym:	2.3
a) wariantu proponowanego przez Wnioskodawcę oraz racjonalnego wariantu alternatywnego	2.3.2; 9
b) racjonalnego wariantu najkorzystniejszego dla środowiska – wraz z uzasadnieniem ich wyboru	2.3.2; 9
Określenie przewidywanego oddziaływania analizowanych wariantów na środowisko, w tym również w przypadku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej i katastrofy naturalnej i budowlanej, na klimat, w tym emisje gazów cieplarnianych i oddziaływania istotne z punktu widzenia dostosowania do zmian klimatu, a także możliwego transgranicznego oddziaływania na środowisko	2.5; 8
Porównanie oddziaływań analizowanych wariantów na:	6.1; 6.2
a) ludzi, rośliny, zwierzęta, grzyby i siedliska przyrodnicze, wodę i powietrze	6.1.1.8; 6.1.1.4.1; 6.1.1.2; 6.1.1.3; 6.2.1.4.1; 6.2.1.8; 6.2.1.2; 6.2.1.3
b) powierzchnię ziemi, z uwzględnieniem ruchów masowych ziemi, i krajobraz	6.1.1.1; 6.2.1.1
c) dobra materialne	6.1.1.6; 6.2.1.6
d) zabytki i krajobraz kulturowy, objęte istniejącą dokumentacją, w szczególności rejestrem lub ewidencją zabytków	6.1.1.5; 6.2.1.5
e) formy ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, w tym na cele i przedmiot ochrony obszarów Natura 2000, oraz ciągłość łączących je korytarzy ekologicznych	6.1.1.4.2; 6.1.1.4.2.1; 6.1.1.4.3; 6.2.1.4.2; 6.2.1.4.3; 6.2.1.4.4
f) elementy wymienione w art. 68 ust. 2 pkt 2 lit. b, jeżeli zostały uwzględnione w raporcie o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko lub jeżeli są wymagane przez właściwy organ	Nie dotyczy
g) wzajemne oddziaływanie między elementami, o których mowa w lit. a–f	6.1; 6.2
Uzasadnienie wariantu proponowanego przez Wnioskodawcę, z uwzględnieniem informacji, o których mowa w pkt 6 i 6a	2.3.2
Opis metod prognozowania zastosowanych przez wnioskodawcę oraz opis przewidywanych znaczących oddziaływań planowanego przedsięwzięcia na środowisko, obejmujący bezpośrednie, pośrednie, wtórne, skumulowane, krótko-, średnio- i długoterminowe, stałe i chwilowe oddziaływania na środowisko, wynikające z:	1.8; 6

Zapis ustawy	Rozdział w raporcie
a) istnienia przedsięwzięcia	6.1; 6.2
b) wykorzystywania zasobów środowiska	6.1; 6.2
c) emisji	6.1; 6.2
Opis przewidywanych działań mających na celu unikanie, zapobieganie, ograniczenie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko, w szczególności na formy ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, w tym na cele i przedmiot ochrony obszaru Natura 2000, oraz ciągłość łączących je korytarzy ekologicznych, wraz z oceną ich skuteczności odpowiednio na etapach realizacji, eksploatacji i likwidacji przedsięwzięcia	11
Jeżeli planowane przedsięwzięcie jest związane z użyciem instalacji, porównanie proponowanej technologii z technologią spełniającą wymagania, o których mowa w art. 143 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska	10
Odniesienie się do celów środowiskowych wynikających z dokumentów strategicznych istotnych z punktu widzenia realizacji przedsięwzięcia	1.6
Wskazanie, czy dla planowanego przedsięwzięcia jest konieczne ustanowienie obszaru ograniczonego użytkowania, o którym mowa w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska, oraz określenie granic takiego obszaru, ograniczeń w zakresie przeznaczenia terenu, wymagań technicznych dotyczących obiektów budowlanych i sposobów korzystania z nich; nie dotyczy to przedsięwzięć polegających na budowie lub przebudowie drogi oraz przedsięwzięć polegających na budowie lub przebudowie linii kolejowej lub lotniska użytku publicznego	13
Analizę możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem	14
Przedstawienie propozycji monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na etapie jego budowy i eksploatacji lub użytkowania, w szczególności na formy ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, w tym na cele i przedmiot ochrony obszaru Natura 2000 oraz ciągłość łączących je korytarzy ekologicznych, oraz informacje o dostępnych wynikach innego monitoringu, które mogą mieć znaczenie dla ustalenia obowiązków w tym zakresie	12
Wskazanie trudności wynikających z niedostatków techniki lub luk we współczesnej wiedzy, jakie napotkano, opracowując raport	15
Streszczenie w języku niespecjalistycznym informacji zawartych w raporcie, w odniesieniu do każdego elementu raportu	W opracowaniu dołączonym do Raportu OOS
Podpis autora, a w przypadku gdy wykonawcą raportu jest zespół autorów – kierującego tym zespołem, wraz z podaniem imienia i nazwiska oraz daty sporządzenia raportu	Przed wykazem Skróty i definicje
Oświadczenie autora, a w przypadku gdy wykonawcą raportu jest zespół autorów – kierującego tym zespołem, o spełnieniu wymagań, o których mowa w art. 74a ust. 2	Przed wykazem Skróty i definicje
Źródła informacji stanowiące podstawę do sporządzenia raportu	17

Źródło: opracowanie własne na podstawie ustawy (Dz.U. 2008 nr 199 poz. 1227)

## 1.5 Podstawa wykonania raportu

Podstawą wykonania raportu były:

- dokumentacja Wnioskodawcy:
  - Pozwolenie na wznoszenie i wykorzystywanie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń w polskich obszarach morskich dla przedsięwzięcia pn. „Zespół Morskich Farm Wiatrowych o maksymalnej mocy 1500 MW oraz infrastruktura techniczna, pomiarowo-badawcza i serwisowa związana z etapem przygotowawczym,

- realizacyjnym i eksploatacyjnym” oraz dla przedsięwzięcia pn. „Zespół Morskich Farm Wiatrowych o maksymalnej łącznej mocy 1050 MW wraz z infrastrukturą techniczną, pomiarowo-badawczą i serwisową związaną z etapem przygotowawczym, realizacyjnym i eksploatacyjnym”,
- Umowa nr DS./MFW/2012/Baltica-3 o przyłączenie do sieci przesyłowej morskiej farmy wiatrowej Baltica z dnia 24 października 2014 r. wraz z Aneksem nr 1 zawartym w dniu 3 listopada 2015 r.,
  - Ekspertyza – Plan przeciwdziałania zagrożeniom i zanieczyszczeniom olejowym, Instytut Morski w Gdańsku, MEWO S.A., Gdańsk 2017 r.,
  - Ekspertyza nawigacyjna, Instytut Morski w Gdańsku, MEWO S.A., Gdańsk 2017 r.,
  - Ekspertyza w zakresie wpływu na bezpieczeństwo badań nad rozpoznaniem i eksploatacją zasobów mineralnych dna morskiego, Instytut Morski w Gdańsku, MEWO S.A., Gdańsk 2017 r.,
  - Dokumentacja zawierająca wyniki badań środowiska i inwentaryzacji przyrodniczych wykonanych w okresie od marca 2016 r. do kwietnia 2017 r. na potrzeby niniejszego Raportu OOŚ (Załącznik nr 1);
- dokumenty strategiczne, dokumenty programowe i planistyczne na poziomie międzynarodowym, krajowym, regionalnym i lokalnym;
  - obowiązujące przepisy prawne, w tym:
    - ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (dalej: ustawa OOŚ),
    - dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/92/UE z dnia 13 grudnia 2011 r. w sprawie oceny skutków wywieranych przez niektóre przedsięwzięcia publiczne i prywatne na środowisko (zmieniona dyrektywą z dnia 16 kwietnia 2014 r.),
    - inne przepisy międzynarodowe, UE i krajowe.

Ponadto, sporządzając niniejszy Raport OOŚ, wykorzystano źródła informacji wyszczególnione w rozdziale 17, w szczególności raporty o oddziaływaniu na środowisko lub inne dokumentacje dla przedsięwzięć zrealizowanych, realizowanych lub planowanych, położonych najbliżej planowanego przedsięwzięcia, takie jak:

- Raport o oddziaływaniu na środowisko Morskiej Farmy Wiatrowej Bałtyk Środkowy III (aktualnie Polenergia Bałtyk III);
- Raport o oddziaływaniu na środowisko Morskiej Farmy Wiatrowej Bałtyk Środkowy II (aktualnie Polenergia Bałtyk II).

## **1.6 Ustalenia dokumentów strategicznych i planistycznych**

W rozdziale 1.3 wskazano główne przesłanki dotyczące realizacji przedsięwzięcia. Należą do nich zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych oraz zmniejszenie emisji szkodliwych gazów do atmosfery. Poniżej przedstawiono inne dokumenty międzynarodowe i krajowe, których zapisy mają wpływ na planowaną inwestycję lub których zapisy planowana inwestycja wdraża.

### **1.6.1 Dokumenty międzynarodowe i unijne**

#### **Dokumenty i inicjatywy bałtyckie**

Region bałtycki charakteryzuje się długoletnią współpracą na poziomie międzynarodowym w takich dziedzinach jak rozwój i planowanie przestrzenne (VASAB), ochrona środowiska morskiego (HELCOM)

czy energetyka (BASREC). W 2009 r. została przyjęta Strategia Unii Europejskiej dla Regionu Morza Bałtyckiego (EUSBSR), będąca pierwszą unijną strategią na poziomie makroregionalnym o charakterze wewnątrzunijnym.

**VASAB** – międzyrządowa współpraca ministrów państw Regionu Morza Bałtyckiego odpowiedzialnych za rozwój i planowanie przestrzenne w swoim dokumencie strategicznym VASAB Long-Term Perspective for the Territorial Development of the Baltic Sea Region (2009) określa kierunki rozwoju regionu w perspektywie 2030 r. Jednym z nich jest wzmocnienie wewnętrznej i zewnętrznej dostępności, a rozwój morskiej energetyki wiatrowej jest wskazany jako sposób na osiągnięcie niezależności energetycznej regionu. Działanie 18 LTP wskazuje wprost na potrzebę wykorzystania potencjału na POM w krótkiej perspektywie czasowej (do 2015 r.). Planowana inwestycja wpisuje się w kierunki rozwoju regionu Morza Bałtyckiego sugerowane przez VASAB.

Polska jest sygnatariuszem **Konwencji o ochronie środowiska morskiego obszaru Morza Bałtyckiego z 1992 r.** (Konwencja Helsińska). W ramach Konwencji Helsińskiej działania na rzecz ochrony Morza Bałtyckiego skupiają się na realizacji Bałtyckiego Planu Działań (BPD), przyjętego na spotkaniu ministerialnym HELCOM w 2007 r. BPD zakłada osiągnięcie dobrego stanu ekologicznego Bałtyku do roku 2021 oraz wyznacza pola działań ku temu dążące. Nadrzędnym strategicznym celem segmentu IV – Działalność na morzu jest to, aby transport morski i działalność gospodarcza były prowadzone na Morzu Bałtyckim w sposób przyjazny dla środowiska morskiego. Jednym z priorytetów jest minimum zagrożeń ze strony konstrukcji morskich. Kraje uzgodniły w ramach BPD, iż będą przestrzegać odpowiednich procedur oraz dokładać starań, aby wyeliminować, zmniejszyć lub wyrównać potencjalne negatywne oddziaływania na środowisko, które mogą być spowodowane przez konstrukcje morskie. Na konferencji ministerialnej w 2013 r. w Kopenhadze przyjęto **Rekomendację 34E/1** dotyczącą ochrony ważnych siedlisk ptaków i szlaków migracyjnych na Morzu Bałtyckim przed negatywnymi skutkami produkcji energii wiatrowej i energii z falowania na morzu. Dokument ten podkreśla pozytywny aspekt rozwoju energetyki wiatrowej w kontekście zmian klimatycznych, rekomendując konkretne kroki mogące pomóc w zmniejszeniu negatywnego oddziaływania inwestycji na środowisko. Należy podkreślić, że planowana inwestycja będzie realizowana w zgodzie z Rekomendacją 34E/1 HELCOM. Zapisy tej rekomendacji dotyczą głównie działań państw stron Konwencji Helsińskiej i jako takie nie dotyczą planowanej inwestycji, ale Wnioskodawca zakłada prowadzenie inwestycji tak, by uniknąć lub zminimalizować wpływ inwestycji na środowisko, w tym w szczególności na ważne siedliska ptaków i szlaki migracyjne.

### 1.6.2 Dokumenty na poziomie krajowym i regionalnym

Planowana inwestycja realizuje bezpośrednio cele opisane w przytoczonych poniżej dokumentach krajowych i regionalnych. Cele te dotyczą w różny sposób głównie unikania emisji szkodliwych gazów, zwiększenia udziału energii z OZE w produkcji energii oraz zwiększenia poziomu bezpieczeństwa energetycznego.

#### Dokumenty krajowe

**Koncepcja przestrzennego zagospodarowania kraju 2030** została przyjęta uchwałą Nr 239 Rady Ministrów z dnia 13 grudnia 2011 r. (M.P.2012.252). Stanowi główny dokument dotyczący zagospodarowania przestrzennego w perspektywie długookresowej, określa cele i kierunki polityki przestrzennego zagospodarowania kraju. Uwzględnia potrzebę rozwoju morskich farm wiatrowych w celu rozwiązania problemu niedoinwestowania i poprawy bezpieczeństwa energetycznego kraju w infrastrukturę energetyczną. Rozwój morskiej energetyki wiatrowej przyczyni się do ograniczenia emisji CO<sub>2</sub> zgodnie z ustaleniami Unii Europejskiej. Koncepcja określa, że energetyka wiatrowa będzie stanowić 45% energii uzyskanej z OZE. Za bariery rozwoju OZE w Polsce uznano konieczność budowy

nowych linii przesyłowych wraz z infrastrukturą towarzyszącą, konieczność uwzględnienia korytarzy powietrznych migracji ptaków i ochronę krajobrazu oraz zmienność pogodową. Zgodnie z ustaleniami KPZK 2030, planowane przedsięwzięcie jest zlokalizowane w strefie rozwoju rozproszonej energetyki wiatrowej odnawialnej. W KPZK 2030 wyznaczono 6 celów realizujących cel strategiczny. Planowane przedsięwzięcie wpisuje się w realizację celu 5: „Zwiększenie odporności struktury przestrzennej na zagrożenia naturalne i utratę bezpieczeństwa energetycznego oraz kształtowanie struktur przestrzennych wspierających zdolności obronne państwa”. Jednym z kierunków działań realizujących ten cel jest „zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii poprzez budowę nowych mocy, które będą ograniczały straty związane z przesyłem energii oraz zwiększały bezpieczeństwo energetyczne na poziomach: krajowym, regionalnym oraz lokalnym”. „Jednym z elementów wsparcia dla dywersyfikacji źródeł energii mającym także pozytywne skutki dla zmniejszania emisji CO<sub>2</sub> jest zwiększanie wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych. W warunkach polskich do tego typu źródeł o największym potencjale ekonomicznym należy zaliczyć energię wiatru (...)”. „Planuje się, że do 2020 roku co najmniej 15% końcowego zużycia energii brutto będzie pochodziło z odnawialnych źródeł energii”.

W **Polityce Morskiej Rzeczypospolitej Polskiej do roku 2020** (z perspektywą do roku 2030), przyjętej przez Radę Ministrów 17 marca 2015 r., określono, iż realny potencjał rozwoju morskiej energetyki wiatrowej w Polsce, który może przynieść największe korzyści dla polskiego bilansu energetycznego i polskiej gospodarki, wynosi 6 GW mocy zainstalowanych w morskich farmach wiatrowych do 2030 r., z czego 1 GW w 2020 r., a kolejne 2 GW do 2025 r. Za działanie służące poprawie bezpieczeństwa energetycznego określono stworzenie warunków dla budowy farm wiatrowych na morzu.

**Polityka energetyczna Polski do roku 2030**, przyjęta przez Radę Ministrów 10 listopada 2009 r., jest obowiązującym dokumentem rządowym określającym kierunki rozwoju systemu elektroenergetycznego, w tym w zakresie wskazania źródeł zaopatrzenia w energię elektryczną. W *Prognozie zapotrzebowania na paliwa i energię do 2030 roku*, stanowiącej załącznik 2 do „Polityki energetycznej Polski do roku 2030”, potencjał ekonomiczny zasobów energii wiatru w POM oszacowano na 19 TWh na rok.

W **Projekcie Polityki Energetycznej Polski do roku 2050** (przedstawionym w sierpniu 2015 r.) (wersja 0.6) morska energetyka wiatrowa została wymieniona w scenariuszu „gaz+OZE” jako pożądany kierunek rozwoju technologii OZE, jednak bez wskazania szczegółowych celów ilościowych. W dokumencie wskazano na konieczność rozwoju inteligentnych sieci elektroenergetycznych, umożliwiających integrację znacznych ilości energii ze źródeł odnawialnych, w tym zlokalizowanych na morzu, określono też działania dotyczące morskiej energetyki wiatrowej. Założono w niej analizę uwarunkowań rozwoju morskiej energetyki wiatrowej ze wskazaniem korzyści gospodarczych dla kraju i regionów nadmorskich oraz analizę potrzeb i rozwiązań prawnych oraz systemowych do wytwórstwa energii z morskich farm wiatrowych. Założono również propozycję zmian legislacyjnych i opracowanie programu prac badawczo-rozwojowych dla infrastruktury przyłączeniowej służących rozwojowi technologii morskiej energetyki wiatrowej.

**Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do roku 2030)** również odpowiada na zapisy Strategii UE EUROPA 2020. Określono w niej, iż modernizacja źródeł wytwarzania i innowacyjne rozwiązania w sektorze gospodarki, wraz z rozwojem dyspozycyjnych mocy ze źródeł odnawialnych, przyczynią się do redukcji emisji gazów cieplarnianych. W Strategii stwierdzono, że źródła OZE są w większości źródłami niesterowalnymi. Ustawiczne subsydiowanie OZE powoduje poważne zaburzenia w funkcjonowaniu rynków energii – powodując wzrost cen energii. Dlatego w Strategii określono jako konieczne m.in.:

- zapewnienie możliwości bilansowania i współdziałania źródeł OZE z innymi źródłami (niepodlegającymi ograniczeniom ze strony sił natury),
- ewolucyjny proces zmian.

Rozwój morskiej energetyki wiatrowej uwzględniono również w **Planie Rozwoju w Zakresie Zaspokojenia Obecnego i Przyszłego Zapotrzebowania na Energię Elektryczną na lata 2016–2025**, uzgodnionym przez PSE z Prezesem Urzędu Regulacji Energetyki w dniu 15 stycznia 2016 r. W części dotyczącej potencjalnych kierunków rozbudowy sieci przesyłowych zapewniających niezawodność systemu elektroenergetycznego wskazano na prowadzenie prac analitycznych w zakresie budowy morskich sieci przesyłowych i magazynów energii.

**Narodowy Program Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej** określa konieczność większej dywersyfikacji miksu energetycznego. Jako miejsce lokowania farm wiatrowych określono głównie rejon wybrzeża. Określono również, że wymagana jest modernizacja i rozbudowa krajowego systemu elektroenergetycznego, aby spełniał wymagania rynku OZE. Stwierdzono w dokumencie, że maksymalna produktywność morskich farm wiatrowych na POM szacowana jest na 12 GW zainstalowanej mocy i 48–56 TWh energii rocznie. Realne plany inwestycyjne do 2030 r. wynoszą 6 GW. Dokument określa, że dla rozwoju energetyki wiatrowej na morzu w Polsce konieczne jest m.in.:

- prowadzenie analiz w zakresie zasadności rozwoju MFW w Polsce;
- rozwój morskich sieci elektroenergetycznych.

Przygotowywany jest Plan Zagospodarowania Przestrzennego Polskich Obszarów Morskich (PZPPOM). Dokument, którego przyjęcie jest oczekiwane w 2021 r., ma uwzględniać wydane do momentu rozpoczęcia prac nad PZPPOM decyzje PSZW i inne (na przykład pozwolenia na układanie kabli lub rurociągów) zgodnie z prezentowanymi przez administrację morską w trakcie konsultacji społecznych założeniami do sporządzania tego dokumentu. Należy zatem stwierdzić, że planowana inwestycja będzie się wpisywać w ustalenia PZPPOM.

### Dokumenty regionalne

**Strategia Rozwoju Województwa Pomorskiego 2020** przyjęta przez Sejmik Województwa Pomorskiego uchwałą nr 458/XXII/12 z dnia 24 września 2012 r. jest podstawowym dokumentem strategicznym wytyczającym kierunki rozwoju województwa pomorskiego. Strategia wyznacza trzy cele strategiczne: Nowoczesna Gospodarka, Aktywni Mieszkańcy oraz Atrakcyjna Przestrzeń. Są one skonkretyzowane w 10 celach operacyjnych oraz 35 kierunkach działań. Planowane przedsięwzięcie przyczynia się do realizacji celu operacyjnego 3.2. Bezpieczeństwo i efektywność energetyczna poprzez wykorzystanie potencjału akwenów morskich dla rozwoju energetyki odnawialnej. Województwo pomorskie zostało przedstawione jako silnie uzależnione od zewnętrznych dostaw energii elektrycznej. Rozwój tego sektora może skutkować powstaniem licznych miejsc pracy. Regionalny Program Strategiczny w zakresie energetyki i środowiska **Ekofektywne Pomorze (2013)** za jeden z priorytetów uznaje rozwój niskoemisyjnych źródeł energii.

**Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Pomorskiego 2030** został przyjęty uchwałą Nr 318/XXX/16 Sejmiku Województwa Pomorskiego z dnia 29 grudnia 2016 r. W zakresie polityki przestrzennej koncentruje się m.in. na wzroście produkcji energii elektrycznej oraz przekształceniu regionu w krajowego lidera produkcji energii odnawialnej. Wśród działań i przedsięwzięć polityki przestrzennej w PZPWP 2030 wymienione są m.in.: „...budowa sieci przesyłowych, dystrybucyjnych oraz stacji energetycznych dla wyprowadzenia mocy z nowych systemowych i odnawialnych źródeł energii (farm wiatrowych, w tym offshore...) (...) rozbudowa stacji elektroenergetycznej 400/110 kV Żarnowiec dla możliwości przyłączenia do KSE morskich farm wiatrowych...”. PZPWP 2030 (PBPR)



nakreśla wizję przekształceń przestrzennych regionu. Jednym z elementów wizji jest teza, iż w wyniku zainstalowania na obszarze województwa dużych mocy w elektrowni jądrowej, węglowej i morskich elektrowniach wiatrowych oraz dzięki rozwojowi energetyki rozproszonej nastąpi poprawa bezpieczeństwa zasilania energetycznego Polski Północnej, a województwo stanie się samowystarczalne energetycznie. Wskazuje się, że w portach w Łebie, Ustce i Władysławowie powinna nastąpić aktywizacja terenów stoczniowych pod działalność związaną z zagospodarowaniem obszarów morskich (np. centrum logistyczne i serwisowo-obsługowe morskich farm wiatrowych).

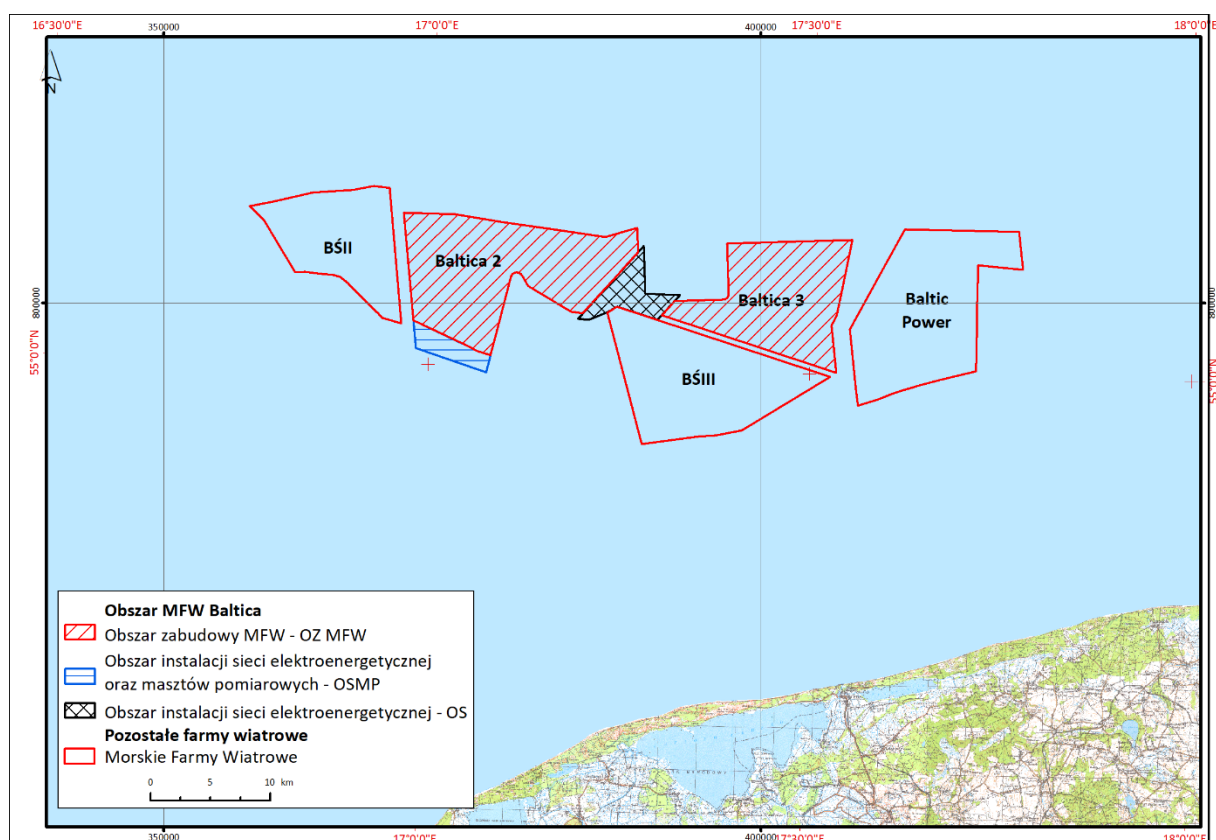
### 1.6.3 Podsumowanie ustaleń dokumentów strategicznych i planistycznych

Planowane przedsięwzięcie wpisuje się w oczekiwania wielu polityk i strategii, w szczególności dotyczących ochrony środowiska (ograniczenie emisji zanieczyszczeń), zrównoważonego rozwoju (wykorzystanie odnawialnych źródeł energii) oraz bezpieczeństwa energetycznego (uniezależnienie od zewnętrznych źródeł energii). **W żadnym przypadku planowana inwestycja nie stoi w sprzeczności z celami środowiskowymi przeanalizowanych dokumentów strategicznych i planistycznych.**

## 1.7 Informacja na temat powiązań MFW Baltica z innymi przedsięwzięciami

W bezpośrednim otoczeniu inwestycji planowane jest uruchomienie innych morskich farm wiatrowych. Obecnie w mocy pozostają trzy decyzje na wznoszenie i wykorzystanie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń w POM sąsiadujące z MFW Baltica (Rysunek 2):

- BŚII – nr dec. MFW/2a/13 (na zachód od Obszaru Baltica 2);
- BŚIII – nr dec. MFW/2/12 (na południe od Obszaru Baltica 3);
- Baltic Power – nr dec. MFW/6/12 (na wschód od Obszaru Baltica 3).



Rysunek 2. Lokalizacja planowanych innych MFW w bezpośrednim otoczeniu MFW Baltica

Źródło: opracowanie własne

W roku 2016 Ministerstwo Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej wstrzymało dalsze wydawanie pozwoleń do czasu przyjęcia PZPPOM. Jako wniosek do PZPPOM został zgłoszony jeszcze jeden obszar położony w bezpośrednim sąsiedztwie Obszaru Baltica 2 (na południe).

Powstanie farm wiatrowych skutkuje rozwojem infrastruktury liniowej. W bezpośrednim otoczeniu obszaru przeznaczonego pod inwestycję planowana jest budowa morskiej infrastruktury przyłączeniowej, dzięki której możliwe będzie przesyłanie energii elektrycznej wytworzonej przez morskie farmy wiatrowe do Krajowego Systemu Elektroenergetycznego (głównie kable elektroenergetyczne, jak również telekomunikacyjne i teletechniczne). Na potrzeby MFW Baltica na południe od obszaru farmy planowana jest budowa morskiej i lądowej infrastruktury przyłączeniowej do stacji elektroenergetycznej Żarnowiec. W 2014 r. PSE S.A. zawarły umowę o przyłączenie do sieci przesyłowej ze spółką Elektrownia Wiatrowa Baltica-3 Sp. z o.o. W mocy pozostają również pozwolenia na układanie i utrzymanie podmorskich kabli i rurociągów dla:

- infrastruktury przyłączeniowej zewnętrznej MFW BŚII i BŚIII (decyzje: MFWK/1/13–19.07.2013 – MTBiGM; nr 4/14– DUM Słupsk);
- infrastruktury przyłączeniowej zewnętrznej FEW Baltic II (decyzja: MFWK/1/15 – MTBiGM; nr 1/15 – DUM Słupsk);
- morskiej infrastruktury przesyłowej energii elektrycznej – część wschodnia – (MIP-E) (DUM 4/14).

## 1.8 Metodyka oceny oddziaływań planowanego przedsięwzięcia

Przy opracowaniu niniejszego Raportu OOS wykorzystano wyniki badań środowiskowych i inwentaryzacji przyrodniczych wykonanych w latach 2016–2017 dla MFW Baltica. W zakresie prac uwzględniono także wyniki spotkań informacyjnych, które posłużyły do uszczegółowienia kwestii będących przedmiotem zainteresowania społecznego oraz do opracowania części raportu poświęconej analizie możliwych konfliktów społecznych.

Prace prowadzono zgodnie ze schematem opracowania raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko uwzględniającym:

- wykorzystanie informacji z badań środowiska i inwentaryzacji przyrodniczych;
- podstawowe ustalenia dokumentów programowych i planistycznych poziomu międzynarodowego, krajowego i regionalnego oraz wyników prognoz oddziaływania na środowisko tych dokumentów, odnoszących się do planowanego przedsięwzięcia;
- koncepcję inwestycji, wraz z określeniem działań na etapach: budowy, nakładającego się okresu budowy i eksploatacji, eksploatacji oraz likwidacji, wraz z określeniem zagrożeń dla środowiska i ich potencjalnych skutków;
- wyników spotkań informacyjnych.

Opracowując Raport OOS, korzystano przede wszystkim z:

- wytycznych, podręczników i innych materiałów w przedmiocie opracowania raportu OOS;
- doświadczeń autorów i dobrych praktyk.

W Raporcie OOS uwzględniono cztery etapy planowanego przedsięwzięcia:

- budowy;
- eksploatacji;
- budowy i eksploatacji (nakładające się w okresie kilku lat);
- likwidacji.

Celem opracowania Raportu OOŚ jest określenie potencjalnych oddziaływań planowanego przedsięwzięcia na środowisko. Ocena ma charakter pracy analityczno-studialnej, wykonywanej przez zespół specjalistów. Opracowując Raport OOŚ, wykorzystano analizy materiałów opisowych i kartograficznych, ogólną metodykę oceny oraz eksperckie metody oceny, a także interpretację wyników przeprowadzonych badań i inwentaryzacji.

Opracowując Raport, analizowano przede wszystkim:

- aspekty techniczne i technologiczne planowanego przedsięwzięcia mające wpływ na wielkość oddziaływania;
- uwarunkowania środowiskowe, przestrzenne i społeczne planowanego przedsięwzięcia;
- możliwości wariantowania (lokalizacyjne, techniczne, technologiczne, organizacyjne i logistyczne);
- wielkość i znaczenie potencjalnych oddziaływań środowiskowych;
- możliwości unikania i ograniczania niekorzystnych wpływów na środowisko;
- zakres monitoringu.

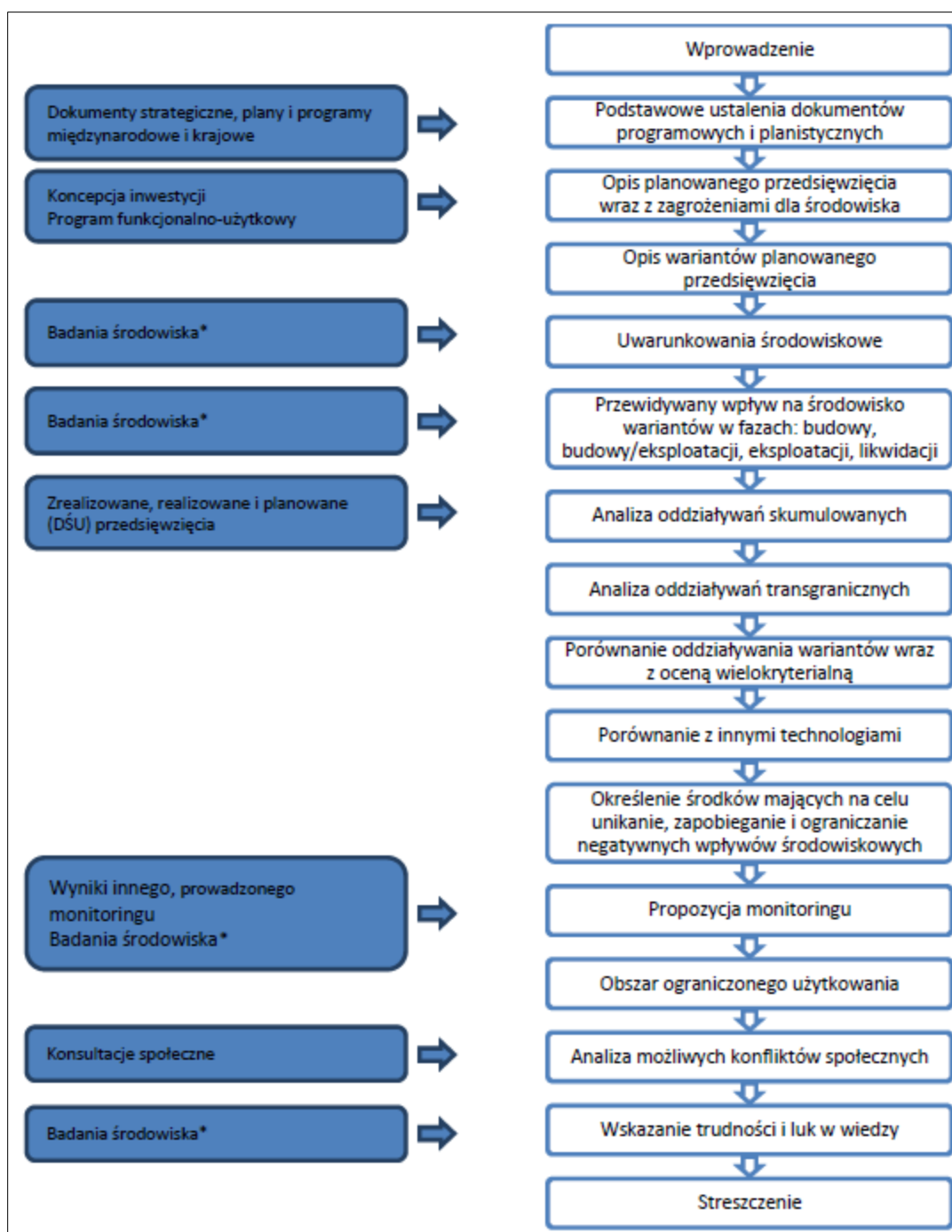
W Raporcie OOŚ przeprowadzono analizę planowanego przedsięwzięcia pod kątem zastosowanych technik i technologii oraz warunków funkcjonowania. Wykorzystano między innymi informacje zawarte w dokumentacji planowanego przedsięwzięcia oraz przeanalizowano potencjalny wpływ podobnych działalności mogących się kumulować.

Na podstawie dostępnych danych oraz badań środowiska i inwentaryzacji przyrodniczych określono istotne uwarunkowania środowiskowe, przestrzenne i społeczne. Na tej podstawie zidentyfikowano potencjalne oddziaływania oraz zagrożenia związane z planowanym przedsięwzięciem. Określono także zakres i zasięg przewidywanego oddziaływania na środowisko. Dokonano porównań z analogicznymi przypadkami pod względem uwarunkowań środowiskowych oraz wielkości i charakteru oddziaływań.

Podejście zastosowane do oceny skali i znaczenia oddziaływań wynika z doświadczeń autorów zdobytych przy ocenach oddziaływania na środowisko przedsięwzięć planowanych do realizacji w obszarach morskich, w tym morskich farm wiatrowych.

Przyjęte podejście umożliwia wskazanie kompleksowych działań mających na celu unikanie, zapobieganie, ograniczanie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań związanych z planowanym przedsięwzięciem.

Na rysunku (Rysunek 3) przedstawiono schemat metody opracowania Raportu OOŚ w powiązaniu z danymi dotyczącymi planowanego przedsięwzięcia oraz przeprowadzonymi badaniami środowiska i inwentaryzacjami przyrodniczymi.



Rysunek 3. Ogólny schemat opracowania raportu o oddziaływaniu na środowisko

\*Badania środowiska oznaczają, że w raporcie o oddziaływaniu planowanego przedsięwzięcia na środowisko wykorzystano zarówno badania środowiska i inwentaryzacje przyrodnicze wykonane na potrzeby niniejszego opracowania, jak też wyniki innych badań, np. dla projektów położonych najbliżej planowanego przedsięwzięcia, w związku z opracowaniem takich dokumentów jak plany ochrony obszarów chronionych (wynikających z monitoringu środowiska lub monitoringu/badań przeprowadzonych w związku z innymi działaniami lub przedsięwzięciami), dostępnych publicznie lub w literaturze  
Źródło: opracowanie własne

W tabeli (Tabela 3) przedstawiono metodyki badań środowiska morskiego, które zostały przeprowadzone na potrzeby opracowania Raportu OOŚ.

Tabela 3. Metodyki badań elementów/komponentów środowiska morskiego

Rodzaj badań	Termin badań terenowych	Zasięg	Metodyka
Geofizyczne	04.2016 – 05.2017	Obszar MFW (1 Mm)	<p>Pomiary przeprowadzono po tych samych profilach, rozstawionych co 90 m:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• batymetryczne wykonano za pomocą echosondy wielowiązkowej;</li> <li>• sonarowe wykonano sonarem bocznym; dane cyfrowe zapisano w systemie gromadzenia i przetwarzania danych sonarowych Coda GeoSurvey;</li> <li>• magnetometryczne (pomiary anomalii magnetycznych) wykonano magnetometrem cezowym;</li> <li>• sejsmoakustyczne i sejsmiczne wykonano przy użyciu dwóch profilomierzy osadów pracujących na różnych częstotliwościach (wysokich i niskich).</li> </ul> <p>Następnie przeprowadzono analizę materiału zgromadzonego podczas pomiarów magnetometrycznych, batymetrycznych i sonarowych oraz inspekcji wizyjnych wytypowanych obiektów (za pomocą zdalnie sterowanego pojazdu ROV).</p> <p>Przeprowadzono także pobór próbek rdzeniowych, w równomiernej siatce pomiarowej o średnim zagęszczeniu 1 próbka rdzeniowa na 3 km<sup>2</sup>. Punkty poboru próbek rdzeniowych zostały wyznaczone na podstawie danych uzyskanych z płytkich badań sejsmoakustycznych oraz na podstawie analizy mapy batymetrycznej i mozaiki sonarowej.</p>
Hydrometeorologiczne (z uwzględnieniem prądów morskich)	03.2016 – 04.2017	Obszar MFW	<p>Pomiary wykonano za pomocą dwóch zestawów pław pomiarowych do pomiarów warunków meteorologicznych oraz czterech przydennych zestawów do pomiarów parametrów fizycznych (dwa bezpośrednio pod pławami oraz dwa w najpłytszych miejscach obszarów MFW).</p> <p>Zestawy pomiarowe rejestrowały następujące elementy: wiatr (prędkości i kierunki), ciśnienie atmosferyczne, temperatura i wilgotność powietrza, falowanie (wysokości, okresy i kierunki), poziomy morza i prądy morskie (prędkości i kierunki, rejestrowane w warstwach: powierzchniowej, środkowej i przydennej).</p> <p>Pomiary były wykonywane w odstępach godzinnych. Stacje meteorologiczne znajdowały się około 4 m nad swobodną powierzchnią morza.</p>
Hydrologiczne	04.2016 – 01.2017 pobór próbek wody; 03.2016 – 04.2017 pomiary przy wykorzystaniu zestawów pomiarowych	Obszar MFW (1 Mm)	<p>Na 101 stacjach badawczych pobrano próbki wody powierzchniowej, naddennej oraz w profilach pionowych, które zostały następnie poddane analizom laboratoryjnym. Analizy fizykochemiczne badanych wskaźników wykonano zgodnie z metodami referencyjnymi (lub równoważnymi) określonymi w załączniku nr 7 do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 19 lipca 2016 r. w sprawie form i sposobu prowadzenia monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych (Dz.U.2016.1178).</p>

Rodzaj badań	Termin badań terenowych	Zasięg	Metodyka
			<p>Za pomocą zestawów pomiarowych rejestrowano mętność, zasolenie i temperaturę wody. Pomiarów były wykonywane przez rok, w odstępach godzinnych. Czujniki pomiarowe znajdowały się na głębokościach: 1 m, 4 m, 8 m i 16 m i nad dnem morskim.</p> <p>Ponadto pomiary mętności, zasolenia i temperatury wykonywano w całych profilach pionowych podczas poboru prób wody i osadów oraz prac konserwacyjnych zestawów pomiarowych.</p>
Geochemiczne	06–10.2016; 01–05. 2017	Obszar MFW (1 Mm)	Na 488 stacjach badawczych rozmieszczonych w równomiernej siatce pobrano próbki osadów dennych, które zostały poddane analizom laboratoryjnym, wykonanym w oparciu o normy PN-EN-ISO lub, w przypadku ich braku, zgodnie z procedurami badawczymi opracowanymi przez akredytowane laboratorium Zakładu Ochrony Środowiska Instytutu Morskiego w Gdańsku.
Biologiczne (fitobentos)	06–08.2016	Obszar MFW (1 Mm)	Badania przeprowadzono w rejonie kamienistego dna. Badania obejmowały podwodną inspekcję wideo na 25 transektach (o średniej długości 111 m) oraz pobór próbek przy użyciu chwytaka kamieni zamontowanego na pojeździe ROV. Przeprowadzono analizę dokumentacji filmowej oraz analizy laboratoryjne próbek.
Biologiczne (zoobentos)	05–07.2016	Obszar MFW (1 Mm)	Badania obejmowały pobór próbek na 501 stacjach, w tym 402 na dnie miękkim i 99 na dnie twardym, przy pomocy specjalistycznego sprzętu, odpowiedniego dla dna twardego i miękkiego. Następnie wykonano analizy laboratoryjne.
Biologiczne (ichtiofauna)	03.2016 – 01.2017	Obszar MFW (1 Mm)	<p>Sondaż akustyczny – echosonda badawcza.</p> <p>Połowry ryb pelagicznych – włók pelagiczny.</p> <p>Połowry ichtioplanktonu – sieć Bongo.</p> <p>Połowry ryb demersalnych – zestawy sieci badawczych.</p>
Biologiczne (ssaki morskie)	03.2016 – 04.2017	Obszar MFW (1 Mm)	Pasywne obserwacje akustyczne morświnów za pomocą 10 detektorów C-POD równomiernie rozmieszczonych na Obszarze MFW. Tłó akustyczne mierzone z wykorzystaniem 2 (3) rejestratorów akustycznych. Obserwacje lotnicze prowadzili wykwalifikowani obserwatorzy wzdłuż 10 transektów (łącznie przeprowadzono 7 obserwacji lotniczych).
Biologiczne (ptaki migrujące)	03–05.2016; 07–11.2016; 03.2017	Obszar MFW (2 Mm)	Zastosowano obserwacje wizualne, nagrania akustyczne, pomiary radarem pionowym i poziomym. Badania prowadzono na 3 stacjach równocześnie przez ponad 40 dób. Stacje stanowiły statki zakotwiczone zawsze na tej samej pozycji, rozmieszczone równomiernie na Obszarze MFW. Nagrania akustyczne i pomiary radarowe były zapisywane w trybie ciągłym. Śledzenie tras lotu i obserwacje wizualne były prowadzone tylko w ciągu dnia.
Biologiczne (ptaki morskie)	03.2016 – 03.2017	Obszar MFW (2 Mm) i obszar ławicy Słupskiej	Badania wzdłuż wyznaczonych transektów wykonano 23 razy. Liczenie wszystkich ptaków przebywających na wodzie oraz ptaków siedzących na wodzie w strefie transektu (po 300 m od każdej z burt statku). Liczenie

Rodzaj badań	Termin badań terenowych	Zasięg	Metodyka
			ptaków będących w locie – wszystkich oraz w danym momencie w pasie transektu, tzw. techniką „snap shot”.
Biologiczne (nietoperze)	05.2016 08–09.2016 04–05.2017	Obszar MFW (2 Mm)	<p>Badania aktywności nietoperzy wykonano w okresie wiosennych i jesiennych migracji przez ponad 50 nocy, zgodnie z przyjętą metodyką opartą na projekcie „Wytucznych dotyczących oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze” sporządzonym przez polskich specjalistów i praktyków na zlecenie GDOŚ w 2011 r. (Kapel i in., 2011).</p> <p>Badania aktywności nietoperzy wykonano metodą badań bezpośrednich poprzez prowadzenie rejestracji sygnałów akustycznych podczas rejsów dwoma statkami po wyznaczonym transekcie obejmującym cały Obszar MFW i na sześciu punktach nasłuchowych odwiedzanych rotacyjnie podczas trwania danego sezonu migracyjnego.</p>

Źródło: opracowanie własne

Na rysunku (Rysunek 4) przedstawiono schemat metodyki oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko.

Na pierwszym etapie oceny określone zostały działania wynikające z realizacji planowanego przedsięwzięcia w poszczególnych jego fazach, tj. budowy, eksploatacji i likwidacji, w tym fazy nakładającej się budowy i eksploatacji. Na podstawie badań środowiskowych i inwentaryzacyjnych, zrealizowanych na potrzeby Raportu OOŚ, określone zostały również elementy środowiska, na które mogą oddziaływać te działania. W drugim etapie oceny na podstawie literatury oraz doświadczenia ekspertów zidentyfikowane zostały powiązania pomiędzy źródłami potencjalnych oddziaływań oraz poszczególnymi receptorami.

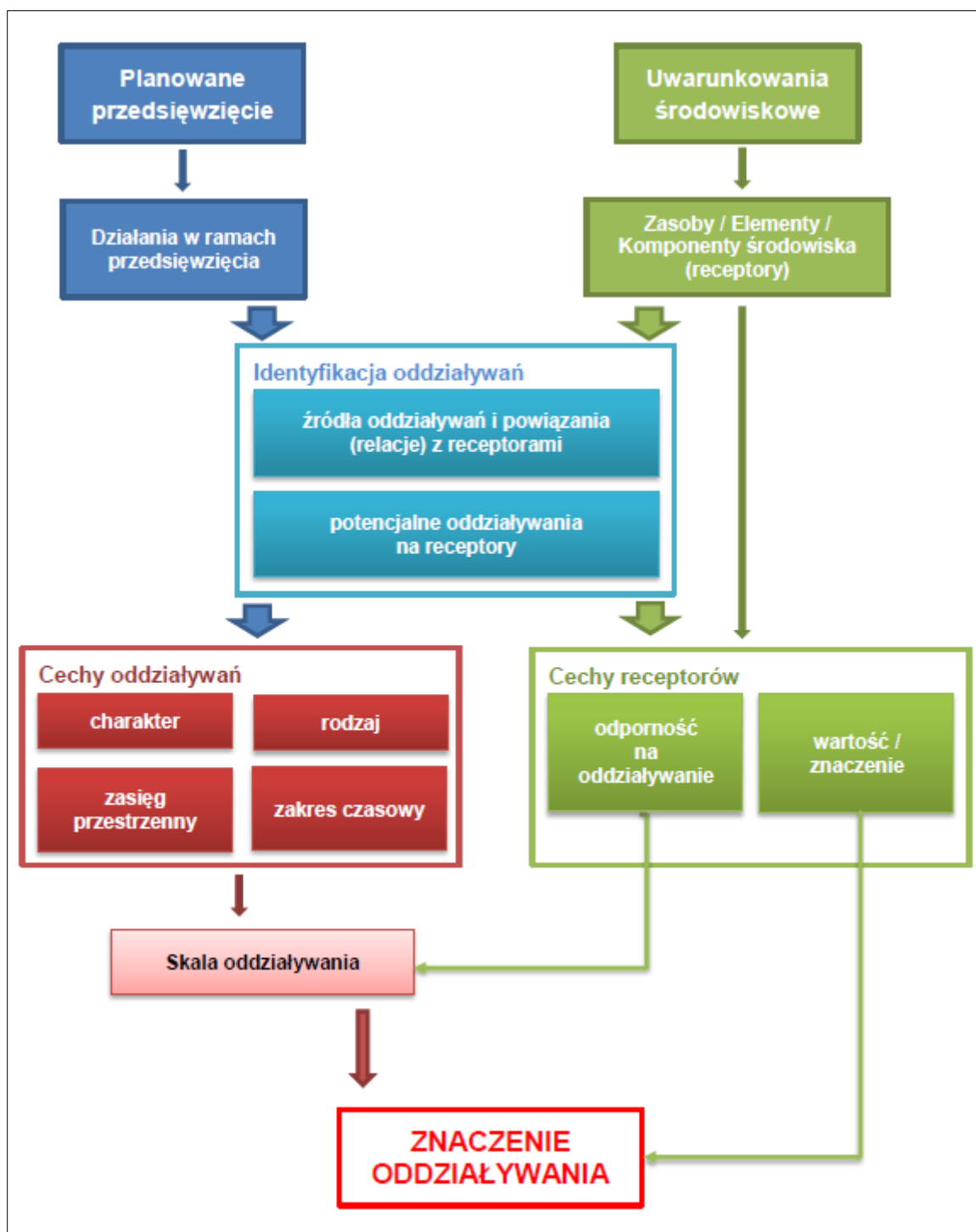
Określonym oddziaływaniom przypisane zostały cechy w czterech kategoriach:

- charakter oddziaływań (pozytywny lub negatywny);
- rodzaj oddziaływań (bezpośrednie, pośrednie, wtórne/proste, skumulowane/odwracalne, trwałe);
- zasięg oddziaływań (lokalne, regionalne) i określenie, czy oddziaływanie jest transgraniczne;
- zakres czasowy oddziaływań (krótkoterminowe, średnioterminowe, długoterminowe, stałe, chwilowe).

Jednocześnie określona została odporność receptorów na poszczególne oddziaływania w przypadkach możliwej interakcji pomiędzy oddziaływaniem i receptorem. Mając na uwadze przypisane cechy oddziaływań oraz ustaloną odporność na nie receptorów, określono skalę (wielkość) oddziaływań, specyficzną dla poszczególnych powiązań pomiędzy oddziaływaniem a receptorem. Oddziaływania zostały opisane w czterostopniowej skali (skala oddziaływania):

- oddziaływanie pomijalne;
- oddziaływanie małe;
- oddziaływanie średnie;
- oddziaływanie duże.

Biorąc pod uwagę powszechność lub rzadkość występowania danego receptora, jego znaczenie i rolę, jaką pełni w środowisku, a przede wszystkim jego status ochronny, poszczególnym receptorom, traktowanym jako zasób środowiskowy, przypisano wartość (znaczenie), określając ją w trzystopniowej skali: mała, średnia lub duża.



Rysunek 4. Schemat identyfikacji oddziaływań na środowisko i oceny oddziaływania wraz z określeniem znaczenia oddziaływania

Źródło: opracowanie własne na podstawie ESPOO REPORT (2017)



W kolejnym etapie oceny, biorąc pod uwagę przypisaną skalę oddziaływania oraz wartość (znaczenie) receptora, również w czterostopniowej skali określono znaczenie oddziaływania (Tabela 4):

- oddziaływanie nieistotne;
- oddziaływanie mało ważne;
- oddziaływanie umiarkowane;
- oddziaływanie znaczące.

Tabela 4. Matryca określająca znaczenie oddziaływania w odniesieniu do skali oddziaływania i wartości zasobu

Znaczenie oddziaływania		Wartość zasobu/Znaczenie receptora		
		Mała	Średnia	Duża
Skala oddziaływania	Pomijalna	Nieistotne	Nieistotne	Mało ważne
	Mała	Nieistotne	Mało ważne	Umiarkowane
	Średnia	Mało ważne	Umiarkowane	Znaczące
	Duża	Umiarkowane	Znaczące	Znaczące

Źródło: opracowanie własne

Zgodnie z opisaną wyżej metodyką oceny oddziaływania na środowisko, oddziaływanie znaczące może wystąpić w przypadku określenia średniej skali oddziaływania oraz dużej wartości zasobu i w przypadku dużej skali oddziaływania oraz średniej lub dużej wartości zasobu.

W tabeli (Tabela 5) zamieszczono definicje pojęć wykorzystanych w procesie oceny oddziaływania na środowisko planowanego przedsięwzięcia. Ze względu na ich ogólny charakter, w niektórych przypadkach przy ocenach szczegółowych w rozdziale 6 doprecyzowano poszczególne pojęcia, uwzględniając specyfikę zarówno oddziaływań, receptorów, jak i relacji pomiędzy nimi. Jeżeli dobre praktyki lub ogólnie przyjęte i stosowane metodyki wskazują na potrzebę zastosowania innych metodyk oceny i/lub definicji, są one przytaczane bezpośrednio w miejscu ich użycia. Dla elementów, dla których występuje więcej niż jedno oddziaływanie, przyjmowano najwyższą wartość znaczenia oddziaływania, chyba że z analizy sprzężeń pomiędzy oddziaływaniami wynikała inna wartość znaczenia oddziaływania.

Tabela 5. Definicje pojęć wykorzystanych w ocenie oddziaływania na środowisko

Pojęcie	Definicja
Oddziaływanie pozytywne	Oddziaływanie powodujące poprawę w odniesieniu do sytuacji wyjściowej lub wprowadzające nowy pożądaný czynnik
Oddziaływanie negatywne	Oddziaływanie powodujące niekorzystną zmianę w stosunku do sytuacji wyjściowej lub wprowadzające nowy niepożądaný czynnik
Oddziaływanie bezpośrednie	Oddziaływanie wynikające z bezpośredniej interakcji między działaniami wynikającymi z realizacji planowanego przedsięwzięcia a elementami środowiska
Oddziaływanie pośrednie	Oddziaływanie wynikające z pośredniej interakcji między działaniami wynikającymi z realizacji planowanego przedsięwzięcia a elementami środowiska
Oddziaływanie wtórne	Oddziaływanie wynikające z realizacji planowanego przedsięwzięcia a elementami środowiska, odsunięte w czasie, mogące wystąpić w następstwie oddziaływania bezpośredniego lub pośredniego
Oddziaływanie proste	Oddziaływanie wynikające z realizacji, eksploatacji lub likwidacji planowanego przedsięwzięcia

Pojęcie	Definicja
Oddziaływanie skumulowane	Oddziaływania występujące w połączeniu z oddziaływaniami wynikającymi z obecnych i/lub planowanych innych przedsięwzięć, dotyczące tych samych przedmiotów oddziaływania
Oddziaływanie krótkoterminowe	Oddziaływanie, które jest ograniczone w czasie, jego skutki są zauważalne przez relatywnie krótki okres po zakończeniu działania związanego z planowanym przedsięwzięciem; utrzymuje się nie dłużej niż 1 rok lub cykl wegetacyjny po zakończeniu działania
Oddziaływanie średnioterminowe	Oddziaływanie, które jest ograniczone w czasie, jego skutki są zauważalne przez określony okres stale lub cyklicznie po zakończeniu działania związanego z planowanym przedsięwzięciem; utrzymuje się ponad 1 rok lub cykl wegetacyjny do 3 lat lub cykli wegetacyjnych po zakończeniu działania
Oddziaływanie długoterminowe	Oddziaływanie, którego skutki są zauważalne przez długi okres stale lub cyklicznie po zakończeniu działania związanego z planowanym przedsięwzięciem; utrzymuje się ponad 3 lata lub cykle wegetacyjne po zakończeniu działania; lub oddziaływanie związane z etapem eksploatacji, ale które ustąpi wraz z zakończeniem etapu eksploatacji
Oddziaływanie stałe	Oddziaływanie, które nie ustąpi po zaprzestaniu działania związanego z planowanym przedsięwzięciem
Oddziaływanie chwilowe	Oddziaływanie, które jest ograniczone w czasie (na przykład do czasu wykonywania konkretnych działań związanych z planowanym przedsięwzięciem)
Oddziaływanie odwracalne	Oddziaływanie, które przestaje być zauważalne (mieralne) w związku z zaprzestaniem działań związanych z planowanym przedsięwzięciem
Oddziaływanie trwałe	Oddziaływanie, którego skutki nie ustąpią po zaprzestaniu działania związanego z planowanym przedsięwzięciem, zasoby nie powracają do stanu wyjściowego
Oddziaływanie lokalne	Oddziaływanie, które ma miejsce w bezpośredniej bliskości działania związanego z planowanym przedsięwzięciem
Oddziaływanie regionalne	Oddziaływanie, które ma miejsce w skali regionalnej wykraczające poza bezpośrednią bliskość działania związanego z planowanym przedsięwzięciem, niewykraczające poza polskie obszary morskie
Oddziaływanie transgraniczne	Oddziaływanie, którego skutki są odczuwalne poza granicami Polski na terytorium innych państw
Wartość zasobu duża	Zasób o dużym znaczeniu dla funkcjonowania ekosystemu, rzadki, objęty dowolnym statusem ochronnym
Wartość zasobu średnia	Zasób o średnim znaczeniu dla funkcjonowania ekosystemu, niezależnie od statusu ochronnego
Wartość zasobu mała	Zasób o małym znaczeniu dla funkcjonowania ekosystemu, powszechny, niezależnie od statusu ochronnego

Źródło: opracowanie własne

## 2 Opis planowanego przedsięwzięcia

### 2.1 Ogólna charakterystyka planowanego przedsięwzięcia

#### 2.1.1 Przedmiot i zakres przedsięwzięcia

Przedmiotem wnioskowanego przedsięwzięcia jest budowa Morskiej Farmy Wiatrowej Baltica o całkowitej mocy zainstalowanej nieprzekraczającej 2550 MW. Elektrownia Wiatrowa Baltica-2 Sp. z o.o. i Elektrownia Wiatrowa Baltica-3 Sp. z o.o. otrzymały, decyzjami Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej (numery decyzji MFW/4/12 oraz MFW/5/12), pozwolenia

na wznoszenie i wykorzystywanie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń w POM o maksymalnej łącznej mocy 2550 MW wraz z infrastrukturą techniczną, pomiarowo-badawczą i serwisową związaną z etapem przygotowawczym, realizacyjnym i eksploatacyjnym.

Cała inwestycja składać się będzie z następujących elementów:

- morskich elektrowni wiatrowych składających się z gondoli z rotorami oraz wież zakotwiczonych bądź posadowionych na fundamentach na dnie morskim lub osadzonych w dnie morskim;
- instalacji kablowych wewnętrznych linii elektroenergetycznych i teletechnicznych;
- stacji elektroenergetycznych;
- opcjonalnych platform pomiarowo-badawczych i mieszkalno-serwisowych.

Szczegółowy zakres parametrów przedsięwzięcia dla wariantu Wnioskodawcy przedstawia tabela (Tabela 6). Opis wariantów rozważanych w niniejszym dokumencie znajduje się w rozdziale 2.3.

Tabela 6. Zestawienie najważniejszych parametrów przedsięwzięcia w wariantcie Wnioskodawcy

Parametr	Wariant Wnioskodawcy
Maksymalna moc zainstalowana [MW]	2550
Maksymalna liczba elektrowni wiatrowych [szt.]	209
Maksymalna średnica rotora [m]	220
Minimalny prześwit między obszarem pracy rotora a powierzchnią wody [m]	20
Maksymalna wysokość [m]	250
Maksymalna liczba konstrukcji dodatkowych [szt.]	25
Maksymalna średnica fundamentu grawitacyjnego [m]	40
Maksymalna powierzchnia dna zajęta przez fundament grawitacyjny [m <sup>2</sup> ]	1257
Maksymalna powierzchnia dna zajęta przez fundamenty [m <sup>2</sup> ]	262 713
Maksymalna długość tras kablowych instalacji wewnątrz MFW [km]	418

Źródło: opracowanie własne

Przedmiotem wniosku o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach przedsięwzięcia nie jest morska i lądowa infrastruktura przesyłowa, która będzie objęta osobnym wnioskiem o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach przedsięwzięcia. Jest to związane z brakiem lokalizacji trasy infrastruktury przesyłowej do stacji elektroenergetycznej w Żarnowcu oraz faktem posiadania przez Wnioskodawcę w chwili obecnej umowy przyłączeniowej na tylko 1045,5 MW i koniecznością poszukiwania możliwości przyłączenia pozostałej planowanej do zainstalowania mocy.

Niniejszy Raport OOS bazuje na koncepcji obwiedniowego opisu przedsięwzięcia. Jest to wynikiem znacznego rozłożenia w czasie inwestycji w morską energetykę wiatrową – procesy inwestycyjne w przypadku morskich farm wiatrowych trwają wiele lat, nierzadko przekraczając 10 lat od decyzji o rozpoczęciu przygotowań do inwestycji do rozpoczęcia budowy. W tym czasie technologie stosowane w morskich farmach wiatrowych ulegają znacznym zmianom, których głównym kierunkiem jest zmniejszenie wpływu na środowisko, poprzez zwiększenie skuteczności generacji prądu z pojedynczej elektrowni wiatrowej i zmniejszenie ich całkowitej liczby niezbędnej do uzyskania zakładanej mocy farmy. Istniejące i stosowane obecnie elektrownie wiatrowe (o mocy od 3,6 MW do 9,5 MW) w perspektywie realizacji MFW Baltica i rozpoczęcia pierwszego etapu budowy po 2021 r. mogą się okazać niedostępne w produkcji i do zastosowania. W takim przypadku parametry inwestycji

musiały zostać opisane w sposób, który w przyszłości umożliwi skorzystanie z postępu technologicznego i zastosowanie nie gorszych niż istniejące obecnie rozwiązań.

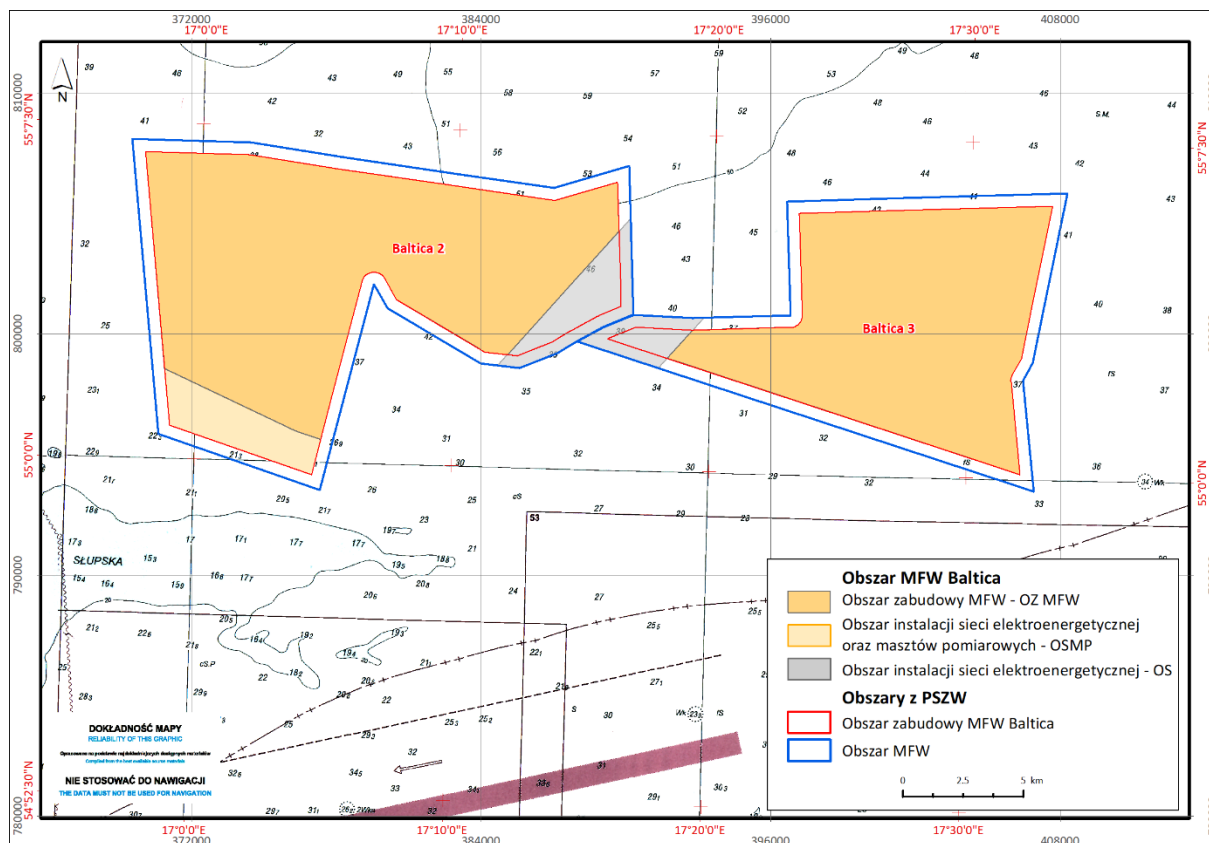
Koncepcja obwiedniowa oznacza, że w przypadku oceny wybranego parametru i możliwości zastosowania różnych rozwiązań technicznych dokonywano oceny wpływu na środowisko dla potencjalnie najbardziej uciążliwego dla środowiska rozwiązania. Założono, że jeżeli najbardziej uciążliwe rozwiązanie nie będzie oddziaływało w sposób znacząco negatywny na środowisko, to pozostałe, jako mniej uciążliwe rozwiązania, również będą dopuszczalne. Przykładem obwiedniowego podejścia do oceny może być ocena oddziaływania fundamentowania. Fundament grawitacyjny wymaga dużych prac związanych z przesuwaniem osadu i jest on w tym względzie najbardziej uciążliwym rozwiązaniem. Wbijanie pala wielkośrednicowego będzie generować największy hałas. W koncepcji obwiedniowej oceny przyjęto, że do oceny zostanie uwzględniona ilość osadu przesuwana w przypadku zastosowania fundamentu grawitacyjnego oraz hałas podwodny generowany w przypadku wbijania pala wielkośrednicowego. To powoduje, że ocenione zostało oddziaływanie na środowisko technologii najbardziej uciążliwej dla danego elementu środowiska. Jest mało prawdopodobne, że takie oddziaływania wystąpią równocześnie – jeśli wybrany zostanie fundament grawitacyjny, hałas podwodny będzie znacznie mniejszy, a jeśli wybrany zostanie pal wielkośrednicowy, nie będzie praktycznie przesuwania osadu. To oznacza, że każdy zastosowany wybór fundamentu prowadzić będzie do mniejszych oddziaływań aniżeli założone w Raporcie OOS.

Głównym założeniem zastosowanej koncepcji obwiedniowej było określenie, jakie parametry MFW mają istotne znaczenie dla skali jej oddziaływań, aby na tej podstawie określić uwarunkowania realizacji przedsięwzięcia w DŚU oraz zagwarantować, że jego realizacja nie spowoduje znaczących oddziaływań na środowisko, bez względu na ostatecznie wybraną technologię spośród rozważanych w niniejszym Raporcie.

### **2.1.2 Lokalizacja przedsięwzięcia i powierzchnia zajętego akwenu**

Elektrownia Wiatrowa Baltica-2 Sp. z o.o. i Elektrownia Wiatrowa Baltica-3 Sp. z o.o. otrzymały PSZW dla morskich farm wiatrowych o maksymalnej łącznej mocy 2550 MW wraz z infrastrukturą techniczną oraz pomiarowo-badawczą. PSZW jest pozwoleniem, które daje Wnioskodawcy prawo do korzystania z polskiego obszaru morskiego do celów określonych w pozwoleniu, jednak nie jest pozwoleniem na realizację inwestycji. Wnioskodawca będzie zobowiązany do uzyskania niezbędnych pozwoleń przed rozpoczęciem realizacji planowanego przedsięwzięcia. Obszar objęty PSZW został oznaczony na rysunku (Rysunek 5). Na rysunku przedstawiono również obszar planowanej inwestycji MFW Baltica składający się z:

- 1) obszaru zabudowy MFW – OZ MFW, w którym planuje się budowę morskich elektrowni wiatrowych wraz z infrastrukturą – sumaryczna powierzchnia 237,63 km<sup>2</sup>, współrzędne przedstawiono w tabeli (Tabela 7);
- 2) obszaru instalacji sieci elektroenergetycznej oraz masztów pomiarowych – OSMP – 11,55 km<sup>2</sup>, współrzędne przedstawiono w tabeli (Tabela 8);
- 3) obszaru instalacji sieci elektroenergetycznej – OS – 19,02 km<sup>2</sup>, współrzędne przedstawiono w tabeli (Tabela 9).



Rysunek 5. Lokalizacja przedsięwzięcia w odniesieniu do wydanych decyzji PSZW

Źródło: opracowanie własne

Tabela 7. Współrzędne OZ MFW

Nr punktu	PUWG 1992 [m]		UTM33 [m]		WGS 84 [DD°MM'SS,SSS"]	
	X	Y	X	Y	Długość geograficzna	Szerokość geograficzna
1	391975,93	798902,95	647533,40	6101863,74	17°18'32,221" E	55°02'29,961" N
2	391716,25	798988,48	647269,14	6101934,30	17°18'17,476" E	55°02'32,524" N
3	392774,12	800157,23	648258,85	6103162,18	17°19'15,484" E	55°03'11,155" N
4	393939,98	800190,48	649421,40	6103262,10	17°20'21,130" E	55°03'13,132" N
5	393946,37	800194,67	649427,55	6103266,65	17°20'21,485" E	55°03'13,272" N
6	396833,27	800272,98	652306,52	6103510,09	17°23'04,052" E	55°03'17,995" N
7	396851,72	800273,85	652324,90	6103512,01	17°23'05,090" E	55°03'18,036" N
8	396884,28	800277,06	652357,24	6103517,07	17°23'06,921" E	55°03'18,164" N
9	396916,57	800282,39	652389,18	6103524,24	17°23'08,733" E	55°03'18,361" N
10	396948,43	800289,82	652420,58	6103533,49	17°23'10,519" E	55°03'18,625" N
11	396979,74	800299,32	652451,31	6103544,77	17°23'12,271" E	55°03'18,956" N
12	397010,36	800310,84	652481,23	6103558,03	17°23'13,981" E	55°03'19,351" N
13	397040,17	800324,34	652510,23	6103573,23	17°23'15,643" E	55°03'19,811" N
14	397069,02	800339,77	652538,17	6103590,28	17°23'17,249" E	55°03'20,331" N
15	397096,81	800357,05	652564,93	6103609,13	17°23'18,792" E	55°03'20,911" N
16	397123,40	800376,10	652590,40	6103629,69	17°23'20,266" E	55°03'21,547" N
17	397148,69	800396,86	652614,48	6103651,87	17°23'21,665" E	55°03'22,237" N

Nr punktu	PUWG 1992 [m]		UTM33 [m]		WGS 84 [DD°MM'SS,SSS"]	
	X	Y	X		Długość geograficzna	Szerokość geograficzna
18	397172,57	800419,23	652637,05	6103675,57	17°23'22,981" E	55°03'22,979" N
19	397194,94	800443,11	652658,02	6103700,71	17°23'24,211" E	55°03'23,768" N
20	397215,70	800468,40	652677,31	6103727,16	17°23'25,347" E	55°03'24,601" N
21	397234,76	800495,00	652694,82	6103754,81	17°23'26,387" E	55°03'25,476" N
22	397252,03	800522,78	652710,49	6103783,55	17°23'27,324" E	55°03'26,387" N
23	397267,46	800551,64	652724,24	6103813,26	17°23'28,156" E	55°03'27,332" N
24	397280,96	800581,44	652736,03	6103843,80	17°23'28,878" E	55°03'28,306" N
25	397292,49	800612,06	652745,78	6103875,04	17°23'29,488" E	55°03'29,306" N
26	397301,98	800643,37	652753,48	6103906,86	17°23'29,983" E	55°03'30,325" N
27	397309,41	800675,24	652759,08	6103939,11	17°23'30,360" E	55°03'31,362" N
28	397314,74	800707,52	652762,55	6103971,66	17°23'30,619" E	55°03'32,410" N
29	397317,95	800740,08	652763,89	6104004,37	17°23'30,757" E	55°03'33,466" N
30	397318,82	800786,98	652762,08	6104051,27	17°23'30,745" E	55°03'34,984" N
31	397198,99	805003,60	652401,01	6108256,03	17°23'18,511" E	55°05'51,292" N
32	401486,76	805126,47	656676,72	6108624,28	17°27'20,234" E	55°05'58,400" N
33	401487,06	805126,48	656677,01	6108624,31	17°27'20,251" E	55°05'58,401" N
34	407684,37	805307,79	662856,89	6109160,30	17°33'09,666" E	55°06'08,559" N
35	406836,02	801190,47	662245,23	6104999,02	17°32'26,655" E	55°03'54,793" N
36	406835,71	801188,93	662245,00	6104997,46	17°32'26,639" E	55°03'54,743" N
37	406386,25	798972,28	661922,91	6102757,58	17°32'03,924" E	55°02'42,731" N
38	406021,14	798306,59	661596,31	6102071,74	17°31'44,144" E	55°02'20,947" N
39	406011,10	798287,29	661587,38	6102051,89	17°31'43,601" E	55°02'20,316" N
40	405997,59	798257,48	661575,60	6102021,35	17°31'42,875" E	55°02'19,343" N
41	405986,07	798226,86	661565,83	6101990,10	17°31'42,262" E	55°02'18,344" N
42	405976,57	798195,55	661558,14	6101958,28	17°31'41,765" E	55°02'17,325" N
43	405969,14	798163,69	661552,54	6101926,03	17°31'41,384" E	55°02'16,289" N
44	405963,81	798131,41	661549,06	6101893,48	17°31'41,122" E	55°02'15,241" N
45	405960,60	798098,84	661547,72	6101860,77	17°31'40,980" E	55°02'14,186" N
46	405959,53	798066,14	661548,53	6101828,04	17°31'40,958" E	55°02'13,127" N
47	405960,60	798033,44	661551,47	6101795,44	17°31'41,057" E	55°02'12,070" N
48	405961,82	798018,33	661553,55	6101780,42	17°31'41,144" E	55°02'11,582" N
49	406330,98	794175,25	662142,15	6097962,77	17°32'06,473" E	55°00'07,509" N
50	392251,86	798812,04	647814,19	6101788,73	17°18'47,887" E	55°02'27,236" N
51	391975,89	798902,93	647533,36	6101863,71	17°18'32,218" E	55°02'29,960" N
52	375285,00	796471,48	631002,68	6098480,53	17°02'55,981" E	55°00'57,251" N
53	370885,36	798572,23	626488,74	6100326,83	16°58'44,941" E	55°02'01,149" N
54	370090,20	807566,56	625179,88	6109263,51	16°57'45,397" E	55°06'51,280" N
55	374424,11	807434,69	629515,53	6109379,97	17°01'50,132" E	55°06'51,037" N
56	378234,23	806828,89	633355,32	6108993,15	17°05'26,046" E	55°06'34,867" N
57	378240,29	806827,97	633361,43	6108992,57	17°05'26,390" E	55°06'34,843" N
58	382653,03	806181,71	637805,48	6108599,81	17°09'36,313" E	55°06'17,772" N

Nr punktu	PUWG 1992 [m]		UTM33 [m]		WGS 84 [DD°MM'SS,SSS"]	
	X	Y	X		Długość geograficzna	Szerokość geograficzna
59	382653,52	806181,64	637805,98	6108599,77	17°09'36,341" E	55°06'17,770" N
60	386956,25	805555,87	642139,11	6108221,15	17°13'39,974" E	55°06'01,130" N
61	386962,95	805554,94	642145,85	6108220,61	17°13'40,353" E	55°06'01,105" N
62	386995,51	805551,73	642178,55	6108219,27	17°13'42,195" E	55°06'01,028" N
63	387028,22	805550,66	642211,28	6108220,08	17°13'44,041" E	55°06'01,020" N
64	387060,92	805551,73	642243,88	6108223,02	17°13'45,884" E	55°06'01,082" N
65	387093,48	805554,94	642276,21	6108228,09	17°13'47,716" E	55°06'01,212" N
66	387125,76	805560,27	642308,15	6108235,26	17°13'49,530" E	55°06'01,411" N
67	387157,62	805567,70	642339,55	6108244,50	17°13'51,316" E	55°06'01,677" N
68	387168,44	805570,73	642350,18	6108248,15	17°13'51,922" E	55°06'01,784" N
69	389659,48	806298,55	644796,46	6109117,71	17°16'11,424" E	55°06'27,344" N
70	389717,65	804252,59	644971,69	6107077,59	17°16'17,563" E	55°05'21,213" N
71	388766,59	803201,84	644081,96	6105973,69	17°15'25,407" E	55°04'46,462" N
72	387906,23	802251,30	643277,07	6104975,08	17°14'38,247" E	55°04'15,019" N
73	386816,43	801047,27	642257,54	6103710,18	17°13'38,541" E	55°03'35,185" N
74	385097,24	799147,88	640649,18	6101714,78	17°12'04,418" E	55°02'32,328" N
75	384155,54	799255,83	639702,50	6101768,72	17°11'11,218" E	55°02'35,032" N
76	383687,74	799533,78	639219,39	6102019,56	17°10'44,461" E	55°02'43,629" N
77	383687,74	799533,78	639219,39	6102019,55	17°10'44,461" E	55°02'43,629" N
78	380494,20	801431,28	635921,35	6103731,90	17°07'41,711" E	55°03'42,272" N
79	379997,18	802310,45	635374,65	6104581,49	17°07'12,370" E	55°04'10,276" N
80	379994,94	802314,39	635372,18	6104585,29	17°07'12,238" E	55°04'10,401" N
81	379977,66	802342,17	635353,34	6104612,05	17°07'11,222" E	55°04'11,285" N
82	379958,60	802368,77	635332,78	6104637,52	17°07'10,107" E	55°04'12,128" N
83	379937,84	802394,06	635310,60	6104661,59	17°07'08,899" E	55°04'12,928" N
84	379915,48	802417,94	635286,90	6104684,16	17°07'07,602" E	55°04'13,681" N
85	379891,60	802440,31	635261,77	6104705,13	17°07'06,222" E	55°04'14,384" N
86	379866,30	802461,07	635235,32	6104724,42	17°07'04,765" E	55°04'15,033" N
87	379839,71	802480,12	635207,67	6104741,93	17°07'03,237" E	55°04'15,626" N
88	379811,92	802497,40	635178,93	6104757,59	17°07'01,645" E	55°04'16,161" N
89	379783,07	802512,82	635149,23	6104771,35	17°07'00,000" E	55°04'16,634" N
90	379753,26	802526,33	635118,69	6104783,13	17°06'58,294" E	55°04'17,045" N
91	379722,64	802537,85	635087,45	6104792,88	17°06'56,551" E	55°04'17,391" N
92	379691,33	802547,35	635055,64	6104800,58	17°06'54,772" E	55°04'17,671" N
93	379659,47	802554,78	635023,39	6104806,17	17°06'52,964" E	55°04'17,884" N
94	379627,19	802560,11	634990,84	6104809,65	17°06'51,137" E	55°04'18,028" N
95	379594,62	802563,32	634958,14	6104810,99	17°06'49,297" E	55°04'18,103" N
96	379561,92	802564,39	634925,42	6104810,19	17°06'47,452" E	55°04'18,109" N
97	379529,22	802563,32	634892,82	6104807,24	17°06'45,610" E	55°04'18,046" N
98	379496,66	802560,11	634860,49	6104802,18	17°06'43,780" E	55°04'17,914" N
99	379464,38	802554,78	634828,55	6104795,01	17°06'41,968" E	55°04'17,713" N

Nr punktu	PUWG 1992 [m]		UTM33 [m]		WGS 84 [DD°MM'SS,SSS"]	
	X	Y	X		Długość geograficzna	Szerokość geograficzna
100	379432,51	802547,35	634797,15	6104785,76	17°06'40,184" E	55°04'17,445" N
101	379401,20	802537,85	634766,43	6104774,49	17°06'38,433" E	55°04'17,110" N
102	379370,58	802526,33	634736,50	6104761,22	17°06'36,725" E	55°04'16,711" N
103	379340,78	802512,82	634707,51	6104746,03	17°06'35,066" E	55°04'16,248" N
104	379311,92	802497,40	634679,58	6104728,98	17°06'33,463" E	55°04'15,724" N
105	379284,14	802480,12	634652,82	6104710,13	17°06'31,923" E	55°04'15,141" N
106	379257,54	802461,07	634627,35	6104689,57	17°06'30,453" E	55°04'14,501" N
107	379232,25	802440,31	634603,28	6104667,40	17°06'29,059" E	55°04'13,808" N
108	379208,37	802417,94	634580,71	6104643,69	17°06'27,747" E	55°04'13,063" N
109	379186,00	802394,06	634559,73	6104618,56	17°06'26,523" E	55°04'12,271" N
110	379165,25	802368,77	634540,45	6104592,12	17°06'25,392" E	55°04'11,435" N
111	379146,19	802342,17	634522,94	6104564,46	17°06'24,359" E	55°04'10,558" N
112	379128,91	802314,39	634507,28	6104535,73	17°06'23,427" E	55°04'09,645" N
113	379113,49	802285,53	634493,52	6104506,03	17°06'22,602" E	55°04'08,698" N
114	379099,98	802255,73	634481,74	6104475,49	17°06'21,886" E	55°04'07,722" N
115	379088,46	802225,11	634471,99	6104444,25	17°06'21,284" E	55°04'06,721" N
116	379078,96	802193,80	634464,29	6104412,43	17°06'20,796" E	55°04'05,701" N
117	379078,27	802191,19	634463,75	6104409,78	17°06'20,761" E	55°04'05,615" N
118	377832,99	797441,19	633491,87	6099594,70	17°05'17,902" E	55°01'30,891" N
119	377383,22	795725,59	633140,81	6097855,61	17°04'55,231" E	55°00'35,005" N
120	377355,50	795619,84	633119,17	6097748,41	17°04'53,834" E	55°00'31,560" N
121	376292,29	795990,52	632036,15	6098057,81	17°03'53,425" E	55°00'42,602" N
122	375285,00	796471,48	631002,68	6098480,53	17°02'55,981" E	55°00'57,251" N

Źródło: opracowanie własne

Tabela 8. Współrzędne OSMP

Nr punktu	PUWG 1992 [m]		UTM33 [m]		WGS 84 [DD°MM'SS,SSS"]	
	X	Y	X		Długość geograficzna	Szerokość geograficzna
1	371092,85	796226,30	626830,12	6097995,91	16°59'00,435" E	55°00'45,474" N
2	370885,36	798572,23	626488,74	6100326,83	16°58'44,941" E	55°02'01,149" N
3	374606,33	796795,54	630306,37	6098765,34	17°02'17,271" E	55°01'07,117" N
4	375285,00	796471,48	631002,68	6098480,53	17°02'55,981" E	55°00'57,251" N
5	376292,29	795990,52	632036,15	6098057,81	17°03'53,425" E	55°00'42,602" N
6	377355,50	795619,84	633119,17	6097748,41	17°04'53,834" E	55°00'31,560" N
7	376977,20	794176,81	632823,89	6096285,64	17°04'34,780" E	54°59'44,553" N

Źródło: opracowanie własne

Tabela 9. Współrzędne OS

Nr punktu	PUWG 1992 [m]		UTM33 [m]		WGS 84 [DD°MM'SS,SSS"]	
	X	Y	X		Długość geograficzna	Szerokość geograficzna
1	392759,49	800657,02	648215,63	6103660,52	17°19'13,983" E	55°03'27,310" N
2	393238,86	800670,69	648693,64	6103701,61	17°19'40,978" E	55°03'28,124" N



Nr punktu	PUWG 1992 [m]		UTM33 [m]		WGS 84 [DD°MM'SS,SSS"]	
	X	Y	X		Długość geograficzna	Szerokość geograficzna
3	391349,19	798582,95	646925,73	6101508,26	17°17'57,356" E	55°02'19,118" N
4	388115,05	799648,08	643634,61	6102387,04	17°14'53,697" E	55°02'50,987" N
5	388113,48	799648,60	643633,01	6102387,47	17°14'53,608" E	55°02'51,002" N
6	387988,56	799689,74	643505,89	6102421,41	17°14'46,512" E	55°02'52,232" N
7	387961,27	799698,20	643478,16	6102428,30	17°14'44,963" E	55°02'52,483" N
8	387960,42	799697,75	643477,34	6102427,79	17°14'44,916" E	55°02'52,468" N
9	387160,62	799213,28	642706,25	6101898,16	17°14'00,549" E	55°02'36,146" N
10	385584,95	798588,69	641168,28	6101184,21	17°12'32,696" E	55°02'14,646" N
11	384684,53	798691,91	640263,09	6101235,78	17°11'41,835" E	55°02'17,236" N
12	390202,62	804788,40	645425,40	6107640,50	17°16'44,168" E	55°05'38,932" N
13	390271,52	802365,22	645632,93	6105224,25	17°16'51,417" E	55°04'20,607" N
14	390319,63	800809,52	645770,02	6103673,20	17°16'56,285" E	55°03'30,324" N
15	390326,78	800789,74	645778,29	6103653,86	17°16'56,715" E	55°03'29,691" N

Źródło: opracowanie własne

Planowane przedsięwzięcie obejmuje obszary wymienione powyżej – OZ MFW, OSMP i OS – przy czym wyłącznie w OZ MFW planowana jest budowa morskich elektrowni wiatrowych. Wynika to z potrzeby odsunięcia granicy zabudowy elektrowniami wiatrowymi MFW Baltica o około 2 km od granicy obszaru sieci Natura 2000 Ławica Słupska (PLC990001) oraz pozostawienie przestrzeni niezabudowanej morskimi elektrowniami wiatrowymi pomiędzy Obszarem Baltica 2 i Obszarem Baltica 3. Oba ograniczenia wiążą się z koniecznością uniknięcia pogorszenia warunków przebywania w obszarze Ławica Słupska (PLC990001) przedmiotu ochrony na tym obszarze i najliczniej występującego w tym rejonie w okresie zimowym ptaka morskiego – lodówki (*Clangula hyemalis*).

Pierwsze z ograniczeń dotyczy potencjalnego wyparcia lodówek z obszaru Ławica Słupska (PLC990001) – dotychczasowe badania zachowania tych ptaków w okolicach morskich farm wiatrowych wskazują na statystycznie istotne unikanie elektrowni wiatrowych do odległości 2 km (Petersen i in., 2006).

Petersen z zespołem (Petersen i in., 2006) przeprowadził badania na temat wpływu MFW na populację ptaków w latach 1999–2005 – między innymi na farmie Nysted, na której notowano występowanie lodówki. W swoim raporcie przedstawiał on dla wszystkich obserwowanych gatunków ptaków zależności wyparcia z 3 grup obszarów, tj. z obszaru MFW, z obszaru od 0 do 2 km od zewnętrznych elektrowni wiatrowych oraz z obszaru od 2 do 4 km od zewnętrznych elektrowni wiatrowych.

W badaniach tych wykonano 16 obserwacji przed budową oraz 15 po wybudowaniu farmy Nysted. Osiągnięto następujące wyniki wskaźników wyparcia:

- w obszarze MFW wyparcie wynosiło 72,83% populacji lodówki po uwzględnieniu wahań całkowitej liczby zaobserwowanych osobników lodówki. Zależność ta została sklasyfikowana jako istotna statystycznie;
- w obszarze od 0 do 2 km od zewnętrznych elektrowni wiatrowych wyparcie wynosiło 57,76% populacji lodówki po uwzględnieniu wahań całkowitej liczby zaobserwowanych osobników lodówki. Zależność ta została sklasyfikowana jako istotna statystycznie;
- w obszarze od 2 do 4 km od zewnętrznych elektrowni wiatrowych wyparcie wynosiło 25,06% populacji po uwzględnieniu wahań całkowitej liczby zaobserwowanych osobników lodówki. Zależność ta nie została sklasyfikowana jako istotna statystycznie.

Zgodnie z powyższymi wynikami badań i w zgodzie z przyjętym odsunięciem zabudowy elektrowniami wiatrowymi dla wydanej decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla MFW BŚII Wnioskodawca zdecydował się na odsunięcie od Obszaru Natura 2000 PLC 9900001 (Ławica Słupska) od 2 do 2,5 km.

Drugie ograniczenie dotyczy utworzenia swobodnego dostępu do Ławicy Słupskiej z kierunku północno-wschodniego, z którego na Ławicę Słuską przylatują na zimowisko łodówki i w którym odlatują z tego zimowiska. Istnieje możliwość uznania ciągłej zabudowy Ławicy Słupskiej od strony północno-wschodniej szeregiem elektrowni wiatrowych (w tym również innych inwestorów – MFW BŚII i BŚIII) jako wpływu na spójność sieci Natura 2000 poprzez efekt bariery, zwłaszcza na kierunku, z którego ptaki dolatują na zimowisko na Ławicy Słupskiej w okresie migracji jesiennej lub wylatują z niej w trakcie migracji wiosennej. Stanowisko to zostało potwierdzone w DŚU dla MFW BŚII oraz BŚIII, w których Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska w Gdańsku wydający decyzje wprost zwraca uwagę na konieczność wyznaczenia korytarzy dla migracji ptaków. Organ wprowadza konieczność wyznaczenia korytarzy migracyjnych pomiędzy sąsiadującymi MFW wzdłuż osi pomiędzy MFW lub w inny sposób, jeżeli zadecydują o tym względy naukowe.

Wnioskodawca zdecydował się na pozostawienie bez zabudowy morskimi elektrowniami wiatrowymi obszaru korytarza migracyjnego o szerokości 5 km pomiędzy Obszarem Baltica 2 oraz Obszarami Baltica 3 i MFW BŚIII. Wyznaczenie korytarza migracyjnego w tej lokalizacji spowoduje, że odcinek korytarza migracyjnego, w którym odległość między zewnętrznymi elektrowniami wiatrowymi poszczególnych przedsięwzięć jest najmniejsza i wynosi 5 km, jest optymalny z punktu widzenia ptaków, tj. zapewniający najkrótsze przebywanie w bezpośredniej bliskości elektrowni wiatrowych i, co za tym idzie – najkrótszy czas stresu dla ptaków podczas przelotów. Jest tak dlatego, że korytarz migracyjny przecina najwęższy fragment Obszaru MFW Baltica, dla którego uzyskano pozwolenie PSZW, a strefy dolotu do niego z północy i południa, wolne od elektrowni wiatrowych, będą dzięki temu szersze. Kierunek korytarza migracyjnego został ustalony zgodnie z główną osią migracji ptaków wyznaczoną na podstawie wyników badań prowadzonych zarówno dla przedsięwzięcia MFW Baltica, jak i badań dla MFW BŚII oraz BŚIII. Dzięki podziałowi bariery, jaką potencjalnie stanowi MFW Baltica, mniej więcej w połowie, efekt nakładania drogi w stosunku do przelotu bezpośrednio przez obszar MFW (gdyby nie był zabudowany elektrowniami) jest nieznaczący oraz wyrównany bez względu na wybrany przez ptaki scenariusz omijania (przez korytarz migracyjny, na północ czy na południe od MFW Baltica). Tak zaplanowany korytarz migracyjny wraz z rozszerzającymi się strefami dolotu ptaków z kierunku północno-wschodniego (pomiędzy Obszarem Baltica 2 i Obszarem Baltica 3) oraz z kierunku południowo-zachodniego (pomiędzy Obszarem Baltica 2 i MFW BŚIII) umożliwi swobodny dostęp do obszaru PLC990001 z kierunków przeważających migracji.

Większość gatunków ptaków (w tym w szczególności łodówki – przedmiot ochrony obszaru PLC990001) omija morskie farmy wiatrowe do 2 km od linii zabudowy morskimi elektrowniami wiatrowymi (Petersen i in., 2006; Masden i in., 2009). W związku z tym przyjęcie korytarza migracyjnego o szerokości 5 km jest wystarczające do zapewnienia swobodnego przelotu ptaków pomiędzy Obszarem Baltica 2 i Obszarem Baltica 3.

Na podstawie wykonanych badań można stwierdzić, że zbędne jest wyznaczenie innych korytarzy dla migracji ptaków w rejonie MFW Baltica przy założeniu inwestycji w MFW Baltica oraz wydanych DŚU dla MFW BŚII i MFW BŚIII. Dotyczy to w szczególności korytarza migracyjnego pomiędzy MFW Baltica i MFW BŚII. Wyniki badań ptaków (Załącznik nr 1) wskazują, że wyznaczenie takiego korytarza migracyjnego nie jest uzasadnione ze względu na kierunek przelotu łodówek podczas migracji.

Dzięki zmniejszeniu obszaru zabudowy morskimi elektrowniami wiatrowymi zmniejszono wpływ MFW Baltica na środowisko. Jak wykazano w dalszych częściach Raportu, inwestycja w takim kształcie ma co

najwyżej umiarkowane oddziaływanie na środowisko, w tym nie powoduje znaczącego negatywnego oddziaływania na obszar Natura 2000 Ławica Słupska (PLC990001), zarówno osobno, jak i w powiązaniu z innymi przedsięwzięciami.

We wnioskowanych obszarach OZ MFW i OSMP planuje się wykorzystanie obszaru zgodnie z decyzjami MFW/4/12 i MFW/5/12, zaś w obszarze OS zakłada się wystąpienie o pozwolenie na układanie kabli w obszarach morskich w drodze osobnej decyzji po ustaleniu potrzeb w tym zakresie – wyznaczeniu konkretnych lokalizacji sieci elektroenergetycznej i teletechnicznej.

### **2.1.3 Etapowanie realizacji przedsięwzięcia**

Zgodnie z otrzymanymi pozwoleniami na wznoszenie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń Wnioskodawca uzyskał zgodę na wykorzystanie Obszaru MFW do wybudowania MFW o całkowitej mocy nieprzekraczającej 2550 MW.

Wybudowanie MFW o takiej mocy, poza warunkami lokalizacji (takimi jak wietrzność, parametry geotechniczne gruntu, uwarunkowania środowiskowe), jest uzależnione również od możliwości przyłączenia MFW do Krajowego Systemu Elektroenergetycznego. Obecnie Wnioskodawca dysponuje umową przyłączeniową na 1045,5 MW i ten dokument warunkuje możliwość budowy w pierwszym etapie MFW o łącznej zainstalowanej mocy całkowitej 1045,5 MW.

Wybudowanie MFW o pozostałej mocy 1504,5 MW, która stanowić będzie drugi etap przedsięwzięcia, będzie uzależnione od wielu różnych czynników, wśród których najważniejszym jest możliwość uzyskania umowy przyłączeniowej do KSE dla pozostałej mocy.

## **2.2 Opis technologii**

### **2.2.1 Opis procesu produkcyjnego**

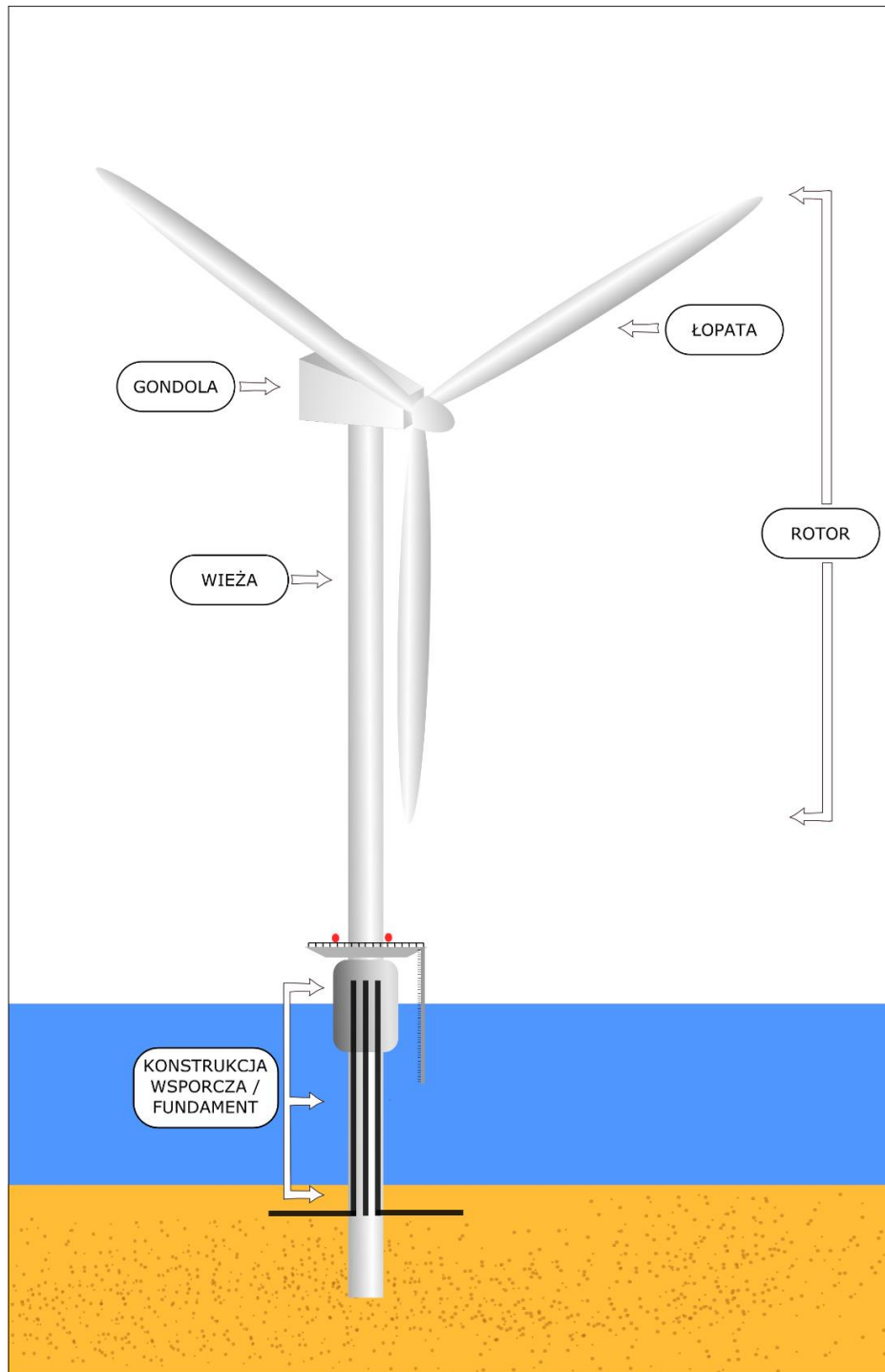
Morskie elektrownie wiatrowe, tak jak ich lądowe odpowiedniki, są urządzeniami do przetwarzania energii kinetycznej wiatru na energię elektryczną poprzez napędzanie poruszającym się rotorem generatora prądu. Energia mechaniczna obracającego się rotora jest przekształcana w generatorze na prąd elektryczny przemienny niskiego napięcia, które jest najczęściej transformowane do średniego napięcia w celu dalszego przesyłu do stacji zbiorczych za pomocą wewnętrznej infrastruktury elektroenergetycznej do stacji elektroenergetycznych, zbiorczych i/lub przekształtnikowych, w zależności od rozwiązania technicznego, to jest wysokości i rodzaju napięcia przesyłanego na ląd.

Elektrownie wiatrowe do wytwarzania energii elektrycznej nie potrzebują wykorzystania paliw i innych surowców. Prawidłowo eksploatowane nie powodują zanieczyszczenia środowiska naturalnego. Zapotrzebowanie na energię elektryczną w niewielkiej ilości występuje wyłącznie w przypadku bezwietrznej pogody. Ograniczone zapotrzebowanie na surowce występuje w związku z budową (materiały użyte do wytworzenia oraz paliwa i inne materiały niezbędne w procesie budowy), eksploatacją jednostek serwisowych (paliwa i materiały) oraz likwidacją (paliwa i materiały).

### **2.2.2 Opis technologii poszczególnych elementów przedsięwzięcia**

Morskie elektrownie wiatrowe składają się z kilku głównych elementów (Rysunek 6), do których należą:

- gondola z generatorem elektrycznym oraz rotor, najczęściej składający się z trzech łopat;
- wieża, na której zamontowana jest gondola;
- konstrukcja wsporcza;
- fundament (ewentualnie system kotwiczenia).



Rysunek 6. Główne elementy morskiej elektrowni wiatrowej

Źródło: opracowanie własne

Na morskie farmy wiatrowe składają się morskie elektrownie wiatrowe, sieci elektroenergetyczne i teletechniczne łączące elementy morskich farm wiatrowych oraz morskie stacje elektroenergetyczne, na których parametry prądu generowane w morskich elektrowniach wiatrowych są dostosowywane do przesyłu wewnątrz morskiej farmy wiatrowej i na zewnątrz do KSE.

W poniższych rozdziałach opisano podstawowe elementy morskich elektrowni wiatrowych oraz morskich farm wiatrowych.

### 2.2.2.1 Gondole z rotorami

Gondole z rotorami są podstawowym elementem morskiej elektrowni wiatrowej odpowiadającym za zasadniczy proces technologiczny – zamianę energii kinetycznej wiatru na energię elektryczną poprzez wymuszenie ruchu rotora elektrowni wiatrowej i przeniesienie napędu na generator elektryczny.

Systemy generacji energii elektrycznej stosowane w morskich elektrowniach wiatrowych w większości przypadków składają się z rotorów z trzema łopatom, które obracają się na piaście połączonej z generatorem prądu elektrycznego bądź bezpośrednio wałem lub pośrednio za pomocą przekładni, dopasowującej prędkość obrotową rotora do prędkości wymaganej do stabilnej pracy generatora. Po przekształceniu energii kinetycznej w energię elektryczną napięcie jest dopasowywane z wykorzystaniem transformatora do napięcia w wewnętrznej elektroenergetycznej sieci zbiorczej na MFW. Całość wyposażenia systemu generacji energii elektrycznej poza rotorem jest zabudowana w postaci gondoli zamocowanej na wieży. Na gondoli jest możliwość umiejscowienia lądowiska dla helikopterów.

Obecnie stosowane są na morzu elektrownie wiatrowe o mocy do 9,5 MW. W przyszłości przewiduje się stosowanie elektrowni wiatrowych o większych mocach. Przykładem postępu technologicznego w dziedzinie generacji energii elektrycznej z wiatru jest elektrownia wiatrowa V164 produkowana przez firmę MHI-Vestas. W 2014 r. uruchomiono pierwszą taką elektrownię wiatrową o średnicy rotora 164 m i mocy 7 MW. Poprzez stałe ulepszanie różnych elementów elektrowni wiatrowej, od oprogramowania sterowania ruchem i kątem natarcia łopat, poprzez poprawę skuteczności przekładni, do optymalizacji systemu chłodzenia generatora, w czerwcu 2017 r. na takim samym rotorze zainstalowano pierwszą elektrownię wiatrową V164 o mocy 9,5 MW. Należy się spodziewać, że w czasie gdy MFW Baltica będzie realizowana, dostępne będą elektrownie wiatrowe o większej mocy. W 2017 r. istnieją prototypy elektrowni wiatrowych o mocy 10 MW z wykorzystaniem generatorów opartych na technologiach nadprzewodnikowych (np. Sea Titan o mocy 10 MW), które charakteryzują się nawet dwukrotnym zmniejszeniem masy gondoli z rotorem w porównaniu do klasycznej generacji. Może to pozwolić na skonstruowanie w niedalekiej przyszłości elektrowni wiatrowych o potencjalnie dwukrotnie większej mocy na takich samych fundamentach i wieżach, z nieznacznie większymi wyłącznie rotorami.

### 2.2.2.2 Wieże

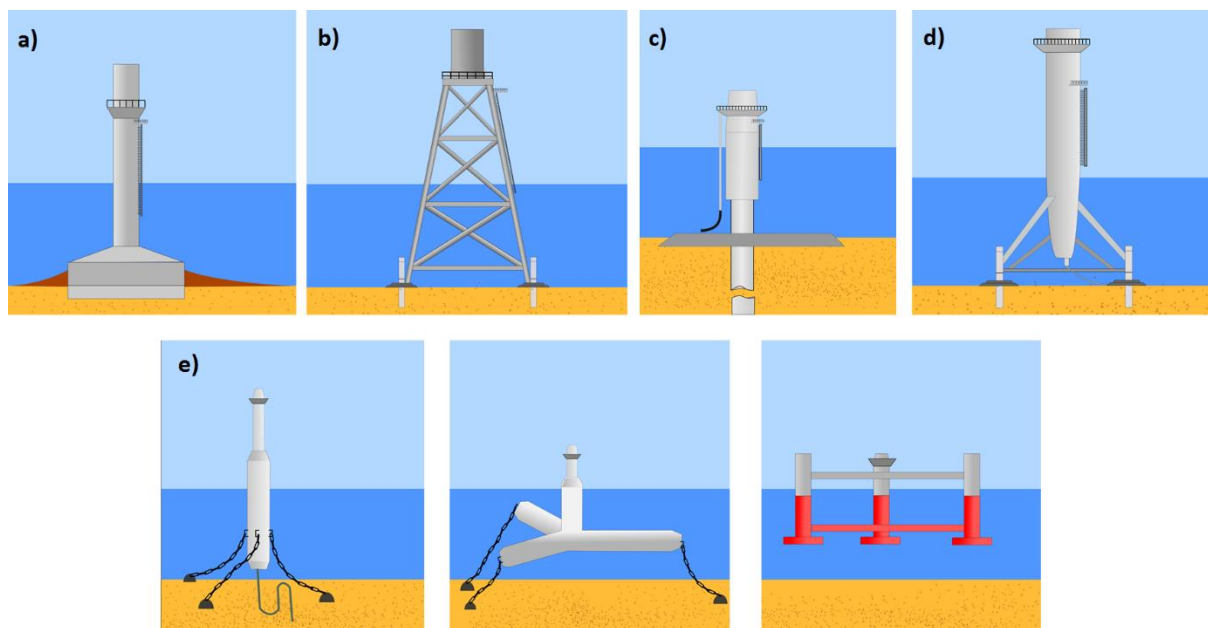
Gondole z rotorami osadzone są na wieżach o konstrukcjach różnego rodzaju, zależnych od wysokości (dochożących nawet do 175 m nad poziom morza) i wielkości (a co za tym idzie – ciężaru) gondoli. Najczęściej spotykane są konstrukcje stalowe i żelbetowe, prefabrykowane i łączone na lądzie lub bezpośrednio na morzu.

### 2.2.2.3 Konstrukcje wsporcze

Dla analizowanej morskiej farmy wiatrowej można zastosować pięć różnych systemów konstrukcji wsporczych elektrowni wiatrowych i innych budowli trwałych, w tym wszystkich konstrukcji opcjonalnych:

- a) ciężka konstrukcja grawitacyjna (*gravity based structure*);
- b) konstrukcja kratownicowa (*jacket*);
- c) pal wielkośrednicowy (*monopile*);
- d) konstrukcja trójnożna (*tripod*);
- e) konstrukcja pływająca.

Schematycznie powyższe rozwiązania konstrukcyjne przedstawiono na rysunku (Rysunek 7).



Rysunek 7. Schemat konstrukcji wsporczych: a) grawitacyjna, b) kratownicowa, c) pal wielkośrednicowy, d) trójnóg, e) pływające (różnego typu)

Źródło: opracowanie własne

Stateczność konstrukcji grawitacyjnej (GBS) jest zapewniona dzięki nisko położonemu środkowi ciężkości oraz ciężarowi własnemu konstrukcji. Konstrukcja tego typu jest posadowiona bezpośrednio na dnie morskim. Często dla tej konstrukcji wymagane jest wstępne przygotowanie dna polegające na jego wyrównaniu oraz ewentualnej wymianie gruntu. Wiąże się to z wykonywaniem prac pogłębiarskich, które powodują naruszenie struktury osadów dennych wraz z krótkookresowym wprowadzeniem najdrobniejszych frakcji w stan zawieszenia w wodzie. Dodatkowo w bezpośrednim sąsiedztwie fundamentu GBS prądy morskie ulegają modyfikacji – efekty ewentualnego wypłukiwania osadu niweluje się kształtem stopy fundamentu i ewentualnymi zabezpieczeniami antyerozyjnymi.

Konstrukcja kratownicowa (*jacket*) składa się z szeregu elementów rurowych połączonych ze sobą w węzłach typu K, X lub Y. Najbardziej obciążonymi, a tym samym głównymi elementami nośnymi kratownicy są słupy, odchylone od pionu o kilka stopni. Takie rozwiązanie umożliwia lepsze przenoszenie sił poziomych oddziałujących na elektrownię wiatrową. Całość konstrukcji jest stężona elementami rurowymi, których średnice wynoszą około 1 m, a sama kratownica posadowiona jest w sposób pośredni na dnie akwenu morskiego. Znajdujące się na dole głównych dźwigarów obejmę połączone są w sztywny sposób z pogrążonymi w podłożu gruntowym palami. Badanie oddziaływania na środowisko tego typu konstrukcji wymaga przede wszystkim oceny poziomu hałasu przy jej fundamentowaniu.

Pal wielkośrednicowy (*monopile*) można najprościej zdefiniować jako wielkogabarytową, stalową, prefabrykowaną rurę o masie własnej dochodzącej nawet do 1000 Mg, pogrążoną maksymalnie do połowy swojej długości w dnie akwenu morskiego. Wnętrze konstrukcji do momentu jej wbudowania pozostaje puste, a jej dno oraz głowica otwarte. Wymiary pala wielkośrednicowego determinowane są przez wielkości: obciążeń poziomych, pionowych oraz generowanego przez nie momentu zginającego. Wpływ obciążeń poziomych i pionowych przekłada się bezpośrednio na całkowitą długość pali, która w obecnie realizowanych konstrukcjach może wynosić nawet 80 m. Bezpieczne przekazywanie bardzo dużych obciążeń na podłoże gruntowe wymaga zapewnienia odpowiedniej sztywności konstrukcji. Aby

ją uzyskać, stosuje się pale o średnicach powyżej 6 m oraz grubości ścianek przekraczającej w niektórych segmentach 100 mm. Wprowadzenie tego typu pala w grunt generuje powstawanie i rozchodzenie się fal dźwiękowych w środowisku morskim. W bezpośrednim sąsiedztwie pali wielkośrednicowych prądy morskie ulegają modyfikacji, powodując przemieszczanie się osadu na dnie akwenu morskiego. Skutkuje to, w miejscu wbicia pali, zintensyfikowaną lokalną erozją – drobne ziarna oraz cząstki gruntu ulegają wymyciu i przemieszczeniu.

Sposób przenoszenia obciążeń na podłoże gruntowe przez konstrukcję trójnoga (*tripod*) jest zupełnie inny niż w przypadku pali wielkośrednicowych. Poprzez rozdział siły w obrębie konstrukcji wsporczej na 3 niezależne podpory palowe uzyskuje się lepszą charakterystykę pracy. Układ taki jest dużo bardziej stabilny i mniej podatny na działanie momentu wywracającego, generowanego przez siły poziome. Większa jest również w tym przypadku powierzchnia podparcia zapewniająca technologiczną nośność konstrukcji przez połączenie z palami. W sytuacjach, gdy warunki gruntowe nie pozwalają na pograżenie pala wielkośrednicowego (zbyt duże opory przy wbijaniu lub wwbrowywaniu itd.), rozwiązaniem zamiennym może okazać się konstrukcja wsporcza o geometrii trójnogu. Tak jak w przypadku konstrukcji kratownicowej, ocenie podlega przede wszystkim hałas podczas fundamentowania.

Z analiz dotyczących oddziaływań zawiesin na środowisko morskie wywołanych czynnikami antropogenicznymi wynika, że spośród przedstawionych powyżej typów konstrukcji wsporczych największe zakłócenia wprowadzać będzie instalacja konstrukcji grawitacyjnej. Natomiast konstrukcja pala wielkośrednicowego (*monopile*) charakteryzuje się najwyższym poziomem hałasu podczas instalacji.

Badania przemysłowe dotyczące pływających elektrowni wiatrowych datowane są na połowę lat 90. XX wieku. Choć są one zaawansowane, to jednak w warunkach rzeczywistych testowane były dotychczas rozwiązania prototypowe lub pilotażowe. Konstrukcje pływające przeznaczone są dla głębszych akwenów morskich i oceanicznych, a obecne szacunki ekonomiczne pozwalają stwierdzić, że tego typu rozwiązania w morskiej energetyce wiatrowej są konkurencyjne w porównaniu z konstrukcjami wsporczymi posadowionymi na dnie dla głębokości przekraczających 50 m.

Obecnie rozpatruje się wykorzystanie w morskiej energetyce wiatrowej trzech następujących typów fundamentów głębokomorskich, zaadaptowanych z przemysłu wydobywczego ropy naftowej i gazu:

- boje typu Spar (*Spar buoy*) – konstruowane jako wielkowymiarowe, walcowe boje o znacznej stabilności zapewnionej dzięki nisko położonemu środkowi ciężkości (balast umieszczony w dolnej części boi) w odniesieniu do środka wyporu. Około 90% konstrukcji znajduje się pod powierzchnią wody. Platformy te kotwiczone są do dna konwencjonalnymi linami kotwiącymi, przy czym utrzymanie konstrukcji w pozycji pionowej w niewielkim stopniu zależy od zakotwiczenia. Mają zastosowanie na głębokościach przekraczających 120 m;
- platformy pionowego kotwiczenia (*tension leg platform*) – składają się z pływającego kadłuba zakotwiczonego cięgnami (każda „noga” składa się ze zbioru cięgien), kablami lub rurami o przebiegu pionowym lub prawie pionowym. Cięgna lub kable znajdują się zawsze pod działaniem znacznych sił rozciągających, powodujących dodatkową wyporność kadłuba. W przypadku wychylenia kadłuba z położenia podstawowego wskutek działania sił hydrodynamicznych i aerodynamicznych, składowa pozioma rozciągania cięgien kotwicznych dąży do przemieszczenia platformy w położenie pierwotne. Mają zastosowanie na głębokościach przekraczających 50 m;

- konstrukcje półzanurzone (*semi-submersible*) – swą pływalność, a przede wszystkim stateczność zawdzięczają dolnemu, zanurzonemu kadłubowi, który jest połączony kolumnami z pokładem (ramą) właściwym. Generalnie konstrukcje tego typu są zakotwiczone konwencjonalnym układem cumowniczym. Mają zastosowanie na głębokościach przekraczających 70–80 m.

W aspekcie niekorzystnego oddziaływania na środowisko morskie wszystkie przedstawione powyżej rozwiązania konstrukcji pływających będą miały znikomy wpływ na podnoszenie się i rozprzestrzenianie zawieszin zarówno w fazie budowy, jak i w fazie eksploatacji. W niektórych rozwiązaniach technologicznych (wykorzystanie głowic pali do mocowania ciągów platform pionowego kotwiczenia) oddziaływaniem będzie hałas podczas procesu instalacji. Szacuje się, że będzie on jednak zdecydowanie niższy niż przy instalacji pali wielkośrednicowych (*monopile*).

#### 2.2.2.4 System redukcji hałasu

Posadawianiu opisywanych powyżej elementów przedsięwzięcia w dnie bądź na dnie morskim nierzadko towarzyszy wytwarzanie znacznego hałasu podwodnego. W przypadku wbijania, wstawiania lub wkręcania pali wielkośrednicowych hałas podwodny może u źródła osiągać chwilowe wartości SPL na poziomie powyżej 230 dB re 1  $\mu\text{Pa}$  w odległości 1 m. Doświadczenia innych morskich farm wiatrowych pokazują, że realizacja palowania bez zastosowania środków redukcji hałasu najczęściej oznacza znaczące negatywne oddziaływanie na ssaki morskie i ryby. W związku z tym Wnioskodawca podjął decyzję, że ze względu na hałas podwodny i w celu uniknięcia znaczącego negatywnego oddziaływania wibracjami i hałasem na organizmy przebywające pod wodą zastosuje system redukcji hałasu, który będzie się charakteryzował skutecznością umożliwiającą osiągnięcie na granicach wybranych obszarów ochrony poziomów hałasu podwodnego niepowodującego znaczących negatywnych oddziaływań.

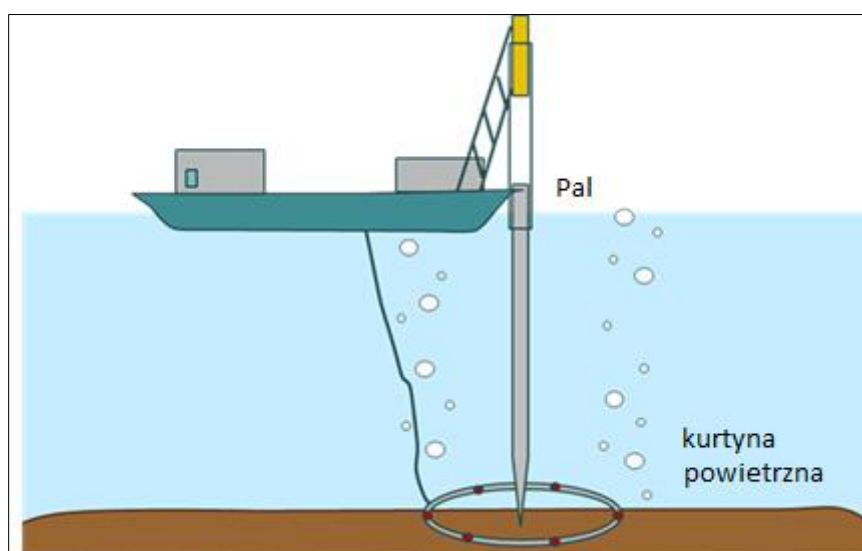
Obszarem, dla którego ustalono konieczność zachowania odpowiedniego poziomu hałasu podwodnego, jest granica obszaru Natura 2000 Ostoja Słowińska (PLH220023), gdzie ze względu na ryby oraz ssaki morskie stanowiące przedmiot ochrony tego obszaru poziom dopuszczalnego hałasu podwodnego nie może przekroczyć: dla ryb 186 dB re 1  $\mu\text{Pa}^2\text{s}$  SEL<sub>cum</sub>, dla morświnów 140 dB re 1  $\mu\text{Pa}^2\text{s}$  SEL<sub>cum</sub> i ważonego funkcją HF [funkcja ważenia HF dla ssaków morskich o dużej wrażliwości na dźwięki wysokich częstotliwości (NMFS, 2016)], dla fok 170 dB re 1  $\mu\text{Pa}^2\text{s}$  SEL<sub>cum</sub> i ważonego funkcją PW [funkcja ważenia PW dla płetwonogich ssaków morskich (NMFS, 2016)].

W przypadku wykonywania fundamentowania w okresie od początku listopada do końca kwietnia, zgodnie z przyjętymi założeniami dla działań mających na celu unikanie, zapobieganie i ograniczanie negatywnych oddziaływań na środowisko wartość poziomu hałasu podwodnego na granicy obszaru ławica Słupska (PLC990001) nie może przekroczyć 117 dB re 1  $\mu\text{Pa}^2\text{s}$  SEL<sub>cum</sub>, ze względu na konieczność ochrony populacji zimującej lodówki, przedmiotu ochrony tego obszaru, przed przepłóseniem. Zaproponowana wartość jest szacunkiem ostrożnościowym bazującym na istniejącej wiedzy i zakłada się, że w przypadku uzyskania nowych wyników badań dotyczących wpływu hałasu podwodnego na lodówki Wnioskodawca poinformuje o tym fakcie Regionalną Dyрекcję Ochrony Środowiska w celu uzgodnienia innego poziomu granicznego hałasu.

Obecnie istnieje niewiele sposobów redukcji hałasu podwodnego, głównie z racji impedancji akustycznej wody i jej doskonałych parametrów transmisji dźwięku. Stosowanymi powszechnie sposobami są kurtyny powietrzne, które wytwarza się poprzez tłoczenie powietrza przez zainstalowane na dnie dyfuzory (Rysunek 8). Wytworzone w ten sposób „ściany” pęcherzyków powietrza, dzięki zmianie parametrów impedancji akustycznej pomiędzy ośrodkami (woda-powietrze), pozostają



najskuteczniejszymi środkami redukcji hałasu. Typowe stosowane w praktyce kurtyny powietrzne uzyskują w zakresie częstotliwości powyżej 63 Hz tłumienie od 5 do 30 dB re 1  $\mu\text{Pa}^2\text{s}$  w zależności od częstotliwości (Diederichs i in., 2014). Innymi metodami zmniejszenia uciążliwości hałasu podwodnego na organizmy morskiej mogą być stosowanie procedury „soft start” – sukcesywnego zwiększania energii palowania, aby umożliwić mobilnym organizmom morskim opuszczenie strefy bezpośredniego oddziaływania – i/lub stosowanie urządzeń do odstraszenia organizmów morskich przed rozpoczęciem procesów fundamentowania. Procedura „soft start” i odstraszenie nie redukują poziomu hałasu, a pozwalają na skuteczne zmniejszenie liczby organizmów morskich narażonych na oddziaływanie hałasu podwodnego. Należy się spodziewać, że do momentu rozpoczęcia budowy MFW Baltica mogą się pojawić inne skuteczne sposoby redukcji hałasu, dlatego Wnioskodawca zakłada stosowanie systemu redukcji hałasu, nie przesądzając sposobu jego realizacji, po to by w czasie budowy skorzystać z najbardziej odpowiednich sposobów redukcji hałasu podwodnego, umożliwiających dotrzymanie poziomów hałasu określonych powyżej.



Rysunek 8. Schemat zastosowania kurtyny powietrznej (*bubble curtain*)

Źródło: materiały DHI

#### 2.2.2.5 Wewnętrzne linie elektroenergetyczne i teletechniczne

Wewnętrzny system połączeń morskich farm wiatrowych obejmuje morskie sieci elektroenergetyczne łączące poszczególne morskie elektrownie wiatrowe w zespoły połączone z morskimi stacjami elektroenergetycznymi oraz niezbędne łącza teletechniczne w postaci linii światłowodowych zintegrowanych w wielożyłowych kablach elektroenergetycznych lub w osobnych kablach układanych razem z kablami elektroenergetycznymi. Sieci elektroenergetyczne wewnątrz MFW Baltica nie mają jeszcze ustalonych parametrów (rodzaju i wysokości napięcia), gdyż parametry te zależne będą od koncepcji elektrycznej farmy, rozmieszczenia morskich elektrowni wiatrowych oraz liczby stacji elektroenergetycznych.

Na obecnym etapie nie można określić szczegółowych parametrów kabli, m.in. z uwagi na nieznaną moc znamionową docelowo projektowanych elektrowni wiatrowych. W zależności od zastosowanych elektrowni wiatrowych oraz ich lokalizacji i przyjętych rozwiązań odbioru mocy zastosowane mogą być zmiennoprądowe wielożyłowe morskie kable elektroenergetyczne o przekrojach zależnych od projektowanego obciążenia, pracujące na napięciu znamionowym 20–66 kV, lub inne.

W związku z prowadzonymi pracami koncepcyjnymi nad możliwościami wyprowadzenia mocy z elektrowni wiatrowych bezpośrednio prądem stałym, nie wyklucza się również zastosowania odpowiednich kabli stałoprądowych.

Sieci kablowe (elektroenergetyczne i teletechniczne) wchodzące w skład wewnętrznego systemu połączeń elektrowni wiatrowych i morskich stacji elektroenergetycznych będą układane poprzez zagłębienie ich w dnie morskim do głębokości około 2 m lub ułożenie ich na dnie w przypadku niesprzyjających zagłębieniu w dno warunków geologicznych.

Generatory morskich elektrowni wiatrowych wytwarzają prąd elektryczny zazwyczaj o napięciu rzędu 0,6–6,6 kV, które następnie jest podnoszone do wartości rzędu 20 kV lub 33 kV, maksymalnie 66 kV w transformatorze umieszczonym wewnątrz gondoli elektrowni. Z elektrowni energia elektryczna jest odprowadzana poprzez system kabli SN, które łącząc poszczególne elektrownie w sekcje, odprowadzają ją do stacji elektroenergetycznej w celu podniesienia napięcia do wartości zapewniającej stosunkowo niskostratny przesył na większe odległości.

#### **2.2.2.6 Stacje elektroenergetyczne**

Zasadniczo zakłada się, że MFW będzie dysponowała grupą stacji elektroenergetycznych zlokalizowanych w Obszarze MFW. W celu optymalizacji kosztów i racjonalizacji wykorzystania akwenu nie wyklucza się możliwości realizacji wielu stacji elektroenergetycznych umieszczonych na wspólnej platformie.

Poza standardowym wyposażeniem stacji elektroenergetycznych w urządzenia i instalacje niezbędne do przetworzenia napięcia SN/WN (transformatory, aparatura rozdzielcza i sterownicza, urządzenia kontrolne i komunikacyjne, awaryjne systemy zasilające wraz z paliwem) oraz do obsługi i nadzoru stacji (lądowisko dla śmigłowców oraz dźwig, a także inne zależnie od potrzeb) dopuszcza się możliwość zainstalowania w wybranych stacjach pomieszczeń i instalacji umożliwiających krótko- lub długookresowy pobyt ekip serwisowych.

Ustalenie lokalizacji morskich stacji elektroenergetycznych będzie możliwe po określeniu lokalizacji poszczególnych elementów MFW.

W związku z możliwością wyprowadzenia mocy z elektrowni wiatrowej bezpośrednio prądem stałym, nie wyklucza się również budowy stacji elektroenergetycznych w systemie stałoprądowym.

Nie wyklucza się również możliwości przekształcenia prądu przemiennego SN/WN na prąd stały i eksportu prądu stałego na ląd. W tym przypadku na stacji eksportującej niezbędne będzie zainstalowanie odpowiednich urządzeń służących przekształcaniu prądu przemiennego na prąd stały.

Morskie stacje elektroenergetyczne posadawiane będą na fundamentach dostosowanych do ich parametrów konstrukcyjnych, warunków geologicznych dna oraz warunków hydrotechnicznych (głębokość, prądy morskie, parametry falowania, warunki lodowe itp.).

#### **2.2.2.7 Platformy pomiarowo-badawcze i mieszkalno-serwisowe**

W celu prowadzenia pomiarów parametrów meteorologicznych niezbędnych do ustalenia warunków pracy projektowanych morskich elektrowni wiatrowych zakłada się możliwość budowy maksymalnie 2 stacjonarnych morskich stacji pomiarowo-badawczych, zlokalizowanych w granicach OZ MFW i/lub OSMP, przy czym na drugim z wymienionych obszarów przedmiotowa stacja może być realizowana w zakresie ograniczonym do budowy masztu pomiarowego w związku z bliskością obszaru Natura 2000 PLC 990001 Ławica Słupska.

Zasadniczym elementem projektowanych stacji pomiarowo-badawczych będzie maszt meteorologiczny o maksymalnej wysokości 150 m, wraz z niezbędną aparaturą pomiarową, rejestrującą i służącą do transmisji danych.

W najbardziej zaawansowanym wariantcie platformy pomiarowo-badawczej zakłada się realizację stacji w postaci rozbudowanej platformy roboczej, na której umieszczony zostanie zarówno maszt o wysokości do 150 m, jak również dodatkowe instalacje i urządzenia oraz pomieszczenia służące prowadzeniu innych prac naukowo-badawczych, w tym umożliwiające okresowy pobyt ekip badawczych.

Wnioskodawca informuje o możliwości odstąpienia od realizacji tej części zamierzenia inwestycyjnego w przypadku braku konieczności budowy stacji pomiarowo-badawczej dla zapewnienia prawidłowego funkcjonowania planowanego zespołu morskich farm wiatrowych. Dotyczy to zwłaszcza sytuacji, w której Wnioskodawca uzyska możliwość pozyskania odpowiednich, uznawanych za reprezentatywne danych meteorologicznych ze źródeł zewnętrznych lub dzięki zastosowaniu alternatywnych metod pomiaru parametrów meteorologicznych (np. lidar lub sodar) niewymagających budowy stacji lub wymagających zastosowania uproszczonych rozwiązań konstrukcyjnych.

Wnioskodawca informuje ponadto o możliwości zrealizowania stacji pomiarowej w innej formie, np. jako obiektu tymczasowego posadowionego na konstrukcji wsporczej wykorzystanej po zakończeniu pomiarów do posadowienia elektrowni wiatrowej lub na konstrukcji tymczasowo posadowionej na dnie morskim (np. na fundamencie kesonowym lub typu jack-up) lub jako obiektu czasowo zakotwiczonego. Dopuszcza się również realizację stacji pomiarowo-badawczej w postaci lekkiego masztu pomiarowego. Dotyczy to w szczególności stacji posadowionej w OSMP.

W celu ograniczenia kosztów transportu specjalistycznych ekip remontowo-serwisowych, w przypadku braku możliwości zlokalizowania odpowiednich obiektów np. na platformach stacji elektroenergetycznych, Wnioskodawca rozważa zlokalizowanie w OZ MFW maksymalnie 2 autonomicznych stacji mieszkalno-serwisowych, jako dodatkowego obiektu infrastruktury projektowanego przedsięwzięcia.

W najbardziej zaawansowanym wariantcie platformy mieszkalno-serwisowej zakłada się realizację stacji w postaci rozbudowanej platformy roboczej, na której umieszczone zostaną pomieszczenia mieszkalne i magazynowe oraz dodatkowe instalacje i urządzenia służące przygotowaniu i prowadzeniu prac konserwacyjno-remontowych, w tym umożliwiające stały lub okresowy pobyt ludzi. Szczegółowy projekt oraz lokalizacja stacji zostaną ustalone w późniejszych fazach prac projektowych.

Wnioskodawca informuje ponadto o możliwości rezygnacji z budowy stacji mieszkalno-serwisowej lub zrealizowania jej w innej formie, np. jako obiektu tymczasowego posadowionego na konstrukcji wsporczej wykorzystanej po zakończeniu fazy realizacyjnej do posadowienia elektrowni wiatrowej lub na konstrukcji tymczasowo posadowionej na dnie morskim (np. na fundamencie kesonowym lub typu jack-up) lub jako obiektu czasowo zakotwiczonego (np. wykorzystania statku hotelowego).

## **2.3 Rozważane warianty przedsięwzięcia**

### **2.3.1 Podejście do wyznaczania wariantów przedsięwzięcia**

Przedsięwzięcie dla poszczególnych wariantów zostało opisane za pomocą parametrów, które możliwe są do obwiedniowego określenia dla inwestycji o charakterze takim jak morska farma wiatrowa, to znaczy o długim procesie inwestycyjnym przy znacznym rozwoju technologii.

Przedsięwzięcie zostało scharakteryzowane poprzez określenie dla każdego z wariantów:

- **maksymalnej mocy zainstalowana MFW** – parametr ten jest określony poprzez decyzje PSZW, na podstawie których Wnioskodawca przygotowuje proces inwestycyjny. Ostatecznie wielkość mocy zainstalowanej będzie pochodną możliwości przyłączenia do KSE i wyniku optymalizacji planowanej farmy z punktu widzenia parametrów środowiska. W żadnym wypadku wartość ta nie zostanie przekroczona;
- **maksymalnej liczby elektrowni wiatrowych** – parametr wynikający z maksymalnej mocy zainstalowanej MFW i prognozowanej wielkości elektrowni wiatrowych instalowanych na MFW. Dopuszcza się stosowanie elektrowni wiatrowych różnej wielkości, ale nie więcej niż zadeklarowana ich maksymalna liczba;
- **maksymalna średnica rotora** – parametr określający wielkość rotora, wpływający między innymi na wielkość oddziaływania na ptaki i nietoperze w Obszarze MFW;
- **minimalny prześwit między obszarem pracy rotora a powierzchnią wody** – parametr wpływający na wielkość oddziaływania na ptaki i nietoperze w Obszarze MFW – wpływ jest tym większy, im niżej sięgają łopaty rotora;
- **maksymalna wysokość elektrowni wiatrowych** – maksymalna wysokość elektrowni wiatrowych wynikająca z wysokości wieży oraz promienia rotora; parametr wpływający na wielkość oddziaływania na ptaki i nietoperze w Obszarze MFW oraz na wykorzystanie lotnicze Obszaru MFW;
- **maksymalna średnica fundamentu grawitacyjnego** – parametr definiujący średnicę największego dopuszczalnego fundamentu stanowiącego o maksymalnym zajęciu dna;
- **maksymalna powierzchnia dna zajęta przez fundament grawitacyjny** – graniczna powierzchnia zajęta przez pojedynczy fundament grawitacyjny bez zabezpieczeń przeciwerozrywających (np. narzutu kamiennego);
- **maksymalna powierzchnia dna zajęta przez fundamenty** – graniczna wartość całkowitej powierzchni zajętej przez fundamenty (dla fundamentów grawitacyjnych jako najbardziej zajmujących dno morskie); parametr bezpośrednio wpływający na organizmy bentosowe poprzez ingerencję w dno morskie;
- **maksymalna długość tras kablowych instalacji wewnątrz MFW** – parametr określający długość połączeń kabli wewnątrz OZ MFW, OS i OSMP, niezbędny do określenia skali rozprzestrzeniania się zawiesiny podczas zakopywania kabli.

### 2.3.2 Rozważane warianty przedsięwzięcia wraz z uzasadnieniem ich wyboru

Zgodnie z wymaganiami przygotowywania raportów o oddziaływaniu przedsięwzięć na środowisko zaproponowane warianty są racjonalne, to jest możliwe do zrealizowania w obecnym stanie prawnym (w tym w ramach wydanych decyzji PSZW) i przy obecnym stanie wiedzy o środowisku.

#### 2.3.2.1 Wariant proponowany przez Wnioskodawcę

Wariant proponowany przez Wnioskodawcę (zamiennie: wariant Wnioskodawcy) jest wariantem zakładającym wykorzystanie w możliwie największym stopniu najnowszych technologii dostępnych w momencie przygotowywania projektu budowlanego dla poszczególnych etapów realizacji inwestycji, w tym w szczególności elektrowni wiatrowych większych niż dostępne na rynku w chwili składania wniosku o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedsięwzięcia. Dopuszcza się stosowanie elektrowni wiatrowych różnego typu o różnej mocy i na różnego typu fundamentach. W przypadku realizacji programu budowy MFW o łącznej mocy określonej w PSZW, czyli 2550 MW, zakłada się zastosowanie nie więcej niż 209 elektrowni wiatrowych, na różnego typu fundamentach o maksymalnej średnicy 40 m.

Wariant proponowany przez Wnioskodawcę uwzględnia fakt, że należy spodziewać się stałego rozwoju technologii morskich elektrowni wiatrowych, nie tylko w kierunku zwiększania rozmiarów rotorów, generatorów i wież, ale również w zakresie efektywności stosowanych rozwiązań inżynierskich. Świadczy o tym przykład rozwoju pojedynczej elektrowni wiatrowej firmy Vestas – V164 (164 oznacza w tym przypadku średnicę rotora w metrach), która w 2014 r. została wdrożona w wersji 7 MW, w kolejnych latach uzyskała wersje o 8 MW i 9 MW mocy i w czerwcu 2017 r. osiągnęła moc 9,5 MW, a była realizowana z dokładnie takimi samymi parametrami zewnętrznymi (wysokość wieży, rozmiar rotora i łopat). Oznacza to, że dla przyjętej maksymalnej średnicy rotora 220 m można, poprzez analogię do elektrowni wiatrowej V164 (proporcjonalnie do powierzchni roboczej rotora), założyć, że możliwe będzie wykorzystanie na etapie budowy przedsięwzięcia elektrowni wiatrowych o mocy od 12 do 16 MW. Pozwoli to na realizację przedsięwzięcia w lepszych parametrach środowiskowych, w szczególności przy:

- mniejszej liczbie elektrowni wiatrowych;
- mniejszej sumarycznej powierzchni roboczej rotorów;
- mniejszym zajęciu powierzchni dna;
- mniejszej długości tras kablowych na OZ MFW, OS i OSMP.

W ten sposób przedsięwzięcie zostanie zrealizowane w krótszym czasie i przy mniejszym zużyciu surowców i paliw.

Tak wybrany wariant proponowany przez Wnioskodawcę pozwoli zmniejszyć wpływ inwestycji na środowisko i zgodnie z dalszymi analizami jest wariantem najkorzystniejszym dla środowiska.

#### **2.3.2.2 Racjonalny wariant alternatywny**

Racjonalny wariant alternatywny został wybrany jako wariant oparty na technologiach istniejących, obecnie stosowanych i dostępnych na rynku w skali przemysłowej. Dlatego przyjęto moc elektrowni wiatrowych około 8 MW, co przekłada się na maksymalnie 319 elektrowni wiatrowych o maksymalnej średnicy fundamentu 35 m. Dotyczy on tego samego OZ MFW, jak w przypadku wariantu Wnioskodawcy, ale przy większej liczbie planowanych elektrowni wiatrowych będzie wymagał innego ich rozplanowania w obszarze. Pozwala on na realizację przedsięwzięcia w założonej maksymalnej mocy zainstalowanej MFW, choć zgodnie z dalszymi analizami wariant ten odznacza się większym negatywnym wpływem na środowisko niż wariant Wnioskodawcy. Tak samo, jak w przypadku wariantu proponowanego przez Wnioskodawcę dopuszcza się stosowanie elektrowni wiatrowych różnego typu o różnej mocy i na różnego typu fundamentach. Zagospodarowanie przestrzeni OS i OSMP będzie takie samo w wariantcie racjonalnym alternatywnym, jak w wariantcie Wnioskodawcy.

#### **2.3.2.3 Zestawienie parametrów technicznych rozważanych wariantów przedsięwzięcia**

W tabeli (Tabela 10) zestawiono najważniejsze parametry przedsięwzięcia dla obydwu analizowanych w niniejszym raporcie wariantów, to jest wariantu proponowanego przez Wnioskodawcę i racjonalnego alternatywnego. Dla części parametrów nie różnicuje się wariantów (np. minimalny prześwit), gdyż ich wybór jest związany z parametrami środowiska (wysokości przelotów ptaków) lub z kontekstem prawnym (maksymalna moc zainstalowana wynikająca z PSZW albo etapowanie związane z umową przyłączeniową do KSE).

Tabela 10. Zestawienie najważniejszych parametrów przedsięwzięcia dla wariantu proponowanego przez Wnioskodawcę i racjonalnego wariantu alternatywnego

Parametr	Wariant proponowany przez Wnioskodawcę	Wariant racjonalny alternatywny
Maksymalna moc zainstalowana [MW]	2550	2550
Maksymalna liczba elektrowni wiatrowych [szt.]	209	319
Maksymalna średnica rotora [m]	220	180
Minimalny prześwit między obszarem pracy rotora a powierzchnią wody [m]	20	20
Maksymalna wysokość [m]	250	230
Maksymalna liczba konstrukcji dodatkowych [szt.]	25	25
Maksymalna średnica fundamentu grawitacyjnego [m]	40	35
Maksymalna powierzchnia dna zajęta przez fundament grawitacyjny [m <sup>2</sup> ]	1257	962
Maksymalna powierzchnia dna zajęta przez fundamenty [m <sup>2</sup> ]	262 713	306 913
Maksymalna długość tras kablowych instalacji wewnątrz MFW [km]	418	638

Źródło: opracowanie własne

## 2.4 Opis poszczególnych faz przedsięwzięcia

### 2.4.1 Informacje ogólne, dotyczące wszystkich faz przedsięwzięcia

Główne działania związane ze wszystkimi fazami życia morskiej farmy wiatrowej, to jest fazami budowy, nakładającymi się fazami budowy i eksploatacji, eksploatacji oraz likwidacji, będą następujące:

- transport elementów konstrukcyjnych, w tym wielkogabarytowych, w fazie budowy, incydentalnie w czasie eksploatacji i powtórnie w fazie likwidacji przedsięwzięcia;
- transport zaopatrzenia i materiałów we wszystkich fazach przedsięwzięcia;
- wykonywanie prac konstrukcyjnych (np. budowa fundamentów) i instalacyjnych (np. układanie kabli);
- transport ekip serwisowych i prace serwisowe;
- wykonywanie prac demontażowych w fazie likwidacji.

W trakcie prac wykorzystywane będą jednostki:

- konstrukcyjne, z reguły jednostki duże, specjalistyczne, o dużym poziomie bezpieczeństwa (np. zaopatrzone w systemy pozycjonowania dynamicznego z wielopoziomowymi zabezpieczeniami); często jednostki takie są unoszone na opuszczanych na dno podporach i stabilizowane pod ciężarem własnym poprzez uniesienie ponad powierzchnię wody;
- transportowe, jednostki uniwersalne lub przystosowane do wykonywania specyficznych zadań, często wyposażone w systemy pozycjonowania dynamicznego;
- serwisowe, najczęściej niewielkie, szybkie jednostki do transportu ekip serwisowych lub bieżących materiałów eksploatacyjnych, przystosowane do cumowania/dobijania do elektrowni wiatrowych i transferu ludzi oraz materiałów do morskich elektrowni wiatrowych;
- w niektórych sytuacjach – śmigłowce do transportu ekip serwisowych i materiałów eksploatacyjnych.

Wszystkie operacje związane z działaniami na OZ MFW, OS i OSMP wymagać będą ustanawiania tymczasowych lub stałych stref wyłączenia z nawigacji (z dozwoleńm ruchu statków obsługujących MFW) o różnych wielkościach w zależności od rodzaju operacji. Największe strefy bezpieczeństwa będą ustanawiane dla operacji statków konstrukcyjnych i transportowych podczas budowy oraz likwidacji elektrowni wiatrowych lub podczas poważniejszych napraw w czasie eksploatacji. Strefy takie będą uzgadniane z odpowiednimi organami administracji morskiej i ogłaszane w odpowiednich publikatorach. W czasie eksploatacji administracja morska będzie miała prawo do ustanowienia stałych stref wyłączenia nawigacji wokół poszczególnych morskich elektrowni wiatrowych i strefy te będą wystarczające jako strefy bezpieczeństwa dla ruchu serwisowego na Obszarze MFW.

Wszelka aktywność nawigacyjna związana z obsługą MFW poza standardowym nadzorem administracji morskiej będzie koordynowana i monitorowana przez nadzór ruchu.

W przypadku wszystkich aktywności w Obszarze MFW generowany będzie hałas ze statków podczas normalnej eksploatacji – charakterystyka tego hałasu została przedstawiona w rozdziale 3.5.1. Urządzenia nawigacyjne i komunikacyjne zainstalowane na statkach i eksploatowane zgodnie z odpowiednimi regulacjami będą emitować pole elektromagnetyczne. Urządzenia statkowe są regularnie sprawdzane pod kątem emisji PEM w związku z pracą ludzi na jednostkach. Jednostki używane w chwili obecnej, spalając paliwa kopalne, emitują do atmosfery zanieczyszczenia (gazy i pyły). W tym przypadku można się spodziewać, że wpływ ten będzie coraz mniejszy dzięki zwiększaniu udziału czystych paliw lekkich (na przykład sprężony gaz ziemny/skroplony gaz ziemny) lub wprowadzaniu nowych norm jakości paliw ciężkich, zwłaszcza dotyczących zawartości siarki w paliwach.

Operacje jednostek konstrukcyjnych i transportowych muszą być prowadzone z portów o odpowiednich parametrach (wielkość i zanurzenie dopuszczonych jednostek oraz podwyższona nośność nabrzeży). Porty odpowiednie dla tych jednostek to na przykład Gdańsk, Gdynia, Szczecin i Świnoujście. Jednostki serwisowe potrzebują portów o niższych wymaganiach. Porty najbliższe planowanej inwestycji odpowiadające takim wymaganiom to porty w Ustce i Łebie.

Liczba operacji morskich związanych z fazami budowy, eksploatacji i likwidacji przedsięwzięcia MFW Baltica jest proporcjonalna do liczby obiektów zainstalowanych i wybudowanych w Obszarze MFW. Dlatego liczba operacji oraz ich skutki (na przykład zużycie paliwa, emisje związane z transportem) dla wariantu Wnioskodawcy będą mniejsze niż w przypadku racjonalnego wariantu alternatywnego.

### ***Postępowanie z odpadami i ściekami podczas wszystkich faz życia MFW***

Wnioskodawca będzie wymagał od wykonawców wszystkich prac związanych z budową, eksploatacją i likwidacją MFW Baltica stosowania wymogów prawnych i dobrych praktyk dotyczących postępowania z odpadami i ściekami, w szczególności zwrócenia uwagi na możliwości wynikające z segregowania odpadów i ewentualnego odzysku części z nich.

Podczas różnych faz życia MFW Baltica będą wykorzystywane różne materiały niebezpieczne, do których należą między innymi oleje smarne, napędowe, hydrauliczne. Wszystkie jednostki wykorzystane do budowy, eksploatacji i likwidacji MFW Baltica oraz budowie MFW Baltica zostaną wyposażone w odpowiednie środki zabezpieczające przed rozlewem tych substancji (np. tace na ewentualnie rozlany olej transformatorowy) i środki służące do likwidacji skutków rozlewu tych substancji (np. sorbenty). Powstałe w trakcie prac (np. mycia urządzeń, pokładów) wody zaolejone będą gromadzone i poddane separacji do uzyskania stężeń ropopochodnych poniżej 15 p.p.m., a olej pozyskany z procesu separacji będzie składowany i przekazywany w odpowiednich pojemnikach do specjalistycznych firm zajmujących się utylizacją.

Tak samo będzie odbywać się postępowanie z innymi odpadami, w tym innymi odpadami niebezpiecznymi – będą one sortowane, gromadzone w specjalnie oznaczonych i zabezpieczonych pojemnikach, transportowane na ląd i przekazywane do utylizacji specjalistycznym firmom.

Ścieki bytowe powstałe w trakcie budowy, eksploatacji i likwidacji MFW Baltica na jednostkach pływających i platformach mieszkalnych, serwisowych lub na innych instalacjach MFW Baltica będą przechowywane, podczyszczane i zrzucane do morza lub przekazywane do utylizacji na ląd zgodnie z Konwencją MARPOL 73/78 i pochodnymi regulacjami związanymi z ograniczeniem zrzutu zanieczyszczeń przez statki. Zakłada się, że wytwarzanie ścieków bytowych będzie odbywać się w ilości nie większej niż w przypadku prac brudnych – do 100 l na osobę na dzień.

Przy opisach poszczególnych faz życia MFW podano szacunkowe ilości odpadów przewidywanych do wytworzenia w tych fazach.

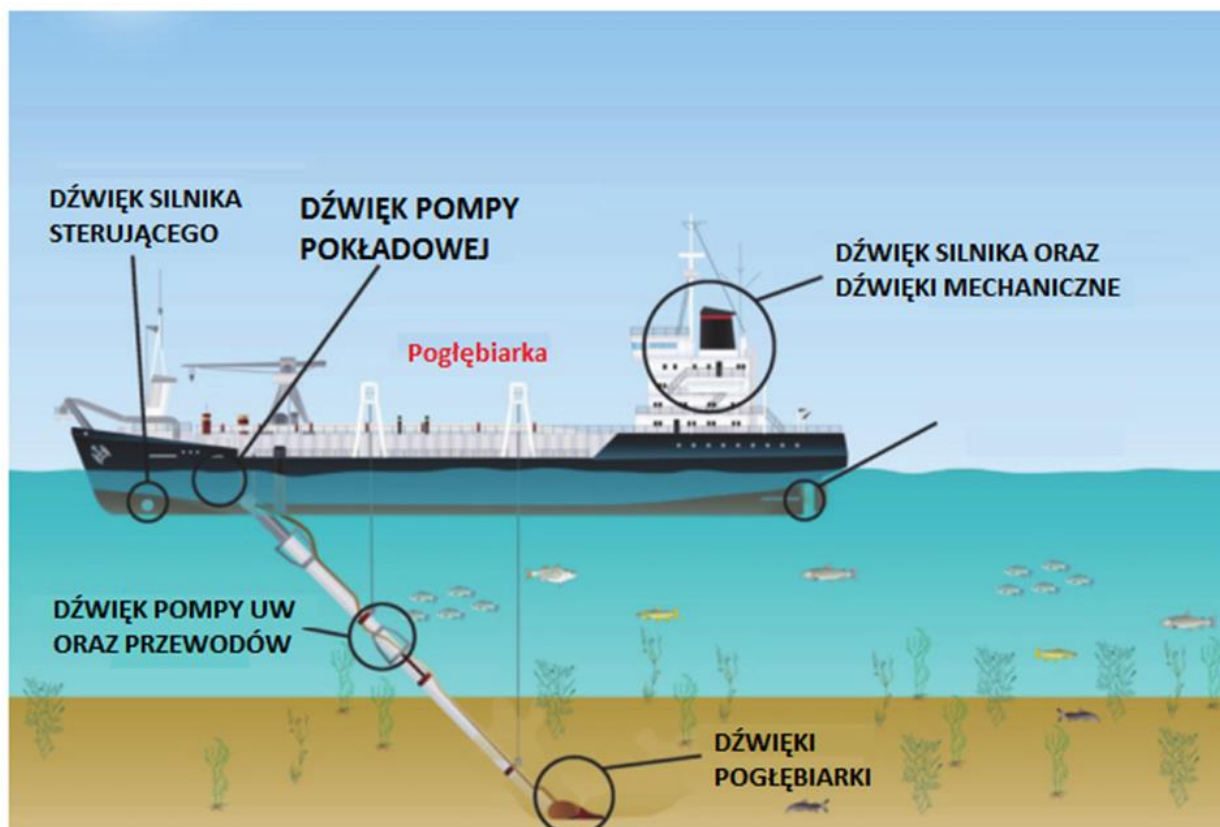
### ***Przenoszenie osadów w wyniku prac budowlanych***

Jednym z ważnych problemów występujących przy pracach podwodnych jest sposób zagospodarowania przemieszczanych osadów na dnie. Zakłada się, że przemieszczany osad zostanie zagospodarowany w ramach MFW Baltica, to jest nie będzie on przenoszony poza Obszar MFW Baltica, a wyłącznie przemieszczany poza obszar bezpośredniego posadowienia fundamentów (dotyczy to fundamentów grawitacyjnych lub innego typu, dla których może być konieczne przygotowanie i/lub wymiana podłoża). Jest to zgodne z art. 2, ust. 3. Ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz.U. 2013 poz. 21), według którego zapisów ustawy nie stosuje się do „[...] niezanieczyszczonej gleby i innych materiałów występujących w stanie naturalnym, wydobytych w trakcie robót budowlanych, pod warunkiem, że materiał ten zostanie wykorzystany do celów budowlanych w stanie naturalnym na terenie, na którym został wydobyty [...]”. Na Obszarze MFW nie stwierdzono zanieczyszczeń osadów i w związku z tym nie planuje się jego przenoszenia na kładowiska lub składowiska odpadów. Maksymalna ilość przemieszczanych osadów może wystąpić w przypadku fundamentów grawitacyjnych, ale osady te mogą posłużyć do wypełnienia i obciążenia konstrukcji fundamentów lub do ukształtowania dna w pobliżu fundamentu.

### ***Emisje hałasu związane z robotami podwodnymi***

Dla większości morskich farm wiatrowych obszar budowy musi być przygotowany przy wykorzystaniu procesu pogłębiania, co powoduje generowanie hałasu i zawiesiny (Carstensen i in., 2006; Reach i in., 2012). Podobnie jak w przypadku wielu innych czynności, pogłębianie generuje podwodny hałas. Cztery podstawowe typy statków do pogłębiania to pogłębiarki ssące (CSD), ciągniki holownicze (TSHD), zgarniarki (GD) i pogłębiarki koparkowe (BHD). W wielu przypadkach wykorzystuje się TSHD. Hałas pochodzący z TSHD wynika z różnych źródeł, głównie z napędu statku i głowicy ssącej pogłębiarki (CEDA, 2011) (Rysunek 9).





Rysunek 9. Schematyczne zobrazowanie działania pogłębiarki TSHD

Źródło: CEDA, 2011

Robinson i in. (2011) zbadali, że TSHD emituje hałas przy częstotliwościach poniżej 500 Hz. Stwierdzono również, że hałas pochodzący z TSHD może mieć częstotliwość powyżej 1 kHz w zależności od składu podłoża wydobywanego podczas pogłębiania. Uważa się, że najwyższy poziom hałasu generują większe ziarna piasku i żwir podczas pompowania przez rurę. Jednak nawet jeśli pogłębiane podłoże jest piaszczyste, nadal powstaje energia akustyczna, która może wpłynąć na morświny i foki. Raportowane poziomy hałasu wynoszą 186–188 dB re 1  $\mu$ Pa rms przy 1 m (Thomsen i in., 2009; Robinson i in., 2011). Poziomy te są znacznie niższe niż w przypadku prac kafara, ale ponieważ hałas pogłębiania jest mniej lub bardziej ciągły, a hałas palowania przerywany (długość impulsu = 50 ms), nie można ich porównać.

Roboty podwodne z wykorzystaniem systemów pogłębiarek mogą występować z największą intensywnością w fazie budowy i likwidacji. W fazie eksploatacji roboty takie mogą właściwie występować wyłącznie w przypadku interwencyjnych prac serwisowych (np. naprawa zagrzebanych i zepsutych kabli).

#### 2.4.2 Faza budowy

W zależności od przyjętego wariantu faza ta będzie obejmowała posadowienie docelowo maksymalnie 209 (wariant Wnioskodawcy) lub 319 (racjonalny wariant alternatywny) elektrowni wiatrowych, okablowania wewnętrznego oraz do 25 innego rodzaju budowli lub instalacji na Obszarze MFW Baltica. Faza budowy wymagać będzie bardzo dużej liczby operacji transportowych i przeładunkowych oraz związanego z nimi nieznacznie zwiększonego ruchu dużych statków, jak i obecności dużej liczby statków na Obszarze MFW. Budowie towarzyszy znacznie zwiększony ruch mniejszych statków zaopatrzeniowych i serwisowych. Należy pamiętać, że stosunkowo duże przedsięwzięcie będzie rozłożone w czasie – zakładany cykl budowy wynosi 8 lat. Ponieważ większość konstrukcji jest

prefabrykowana na lądzie, należy podkreślić, że uciążliwość procesów budowlanych jest w praktyce wprost proporcjonalna do liczby elementów budowlanych. To implikuje to, że wariant racjonalny alternatywny będzie bardziej oddziaływać na środowisko morskie.

### **Zaplecza budowy**

Przed przystąpieniem do budowy MFW niezbędne będzie zorganizowanie zaplecza budowy, przy założeniu, że możliwe będzie każde z rozwiązań logistycznych obejmujących:

- bezpośredni transport od producenta na Obszar MFW;
- transport pośredni poprzez główne porty zaopatrzeniowe – najbliższe położone są porty w Gdańsku i Gdyni;
- transport pośredni poprzez tymczasowe porty zaopatrzeniowe – najbliższy położony jest port w Ustce;
- transport z portów serwisowych – najbliższe położone są porty w Łebie i Ustce.

Transport bezpośredni nie będzie wymagał zmian w funkcjonowaniu polskich portów. Podobnie transport z głównych portów zaopatrzeniowych w nieznacznym stopniu zmieni organizację funkcjonowania tych portów. Utworzenie tymczasowego portu zaopatrzeniowego w Ustce oraz lokalizacja portów serwisowych w Ustce i Łebie wiązać się będzie ze zmianami w organizacji pracy tych portów, gdyż wymagać to będzie dostosowania do większego ruchu statków i jego sprawnej obsługi.

### **Trasy transportu (morze i ląd)**

Transport morski będzie miał decydujące znaczenie, a oddziaływanie transportu lądowego powinno być minimalne. Transport lądowy odbywać się będzie w ramach istniejących rozwiązań komunikacyjnych. Niewykluczone, że montaż lub produkcja elementów wielkogabarytowych będzie odbywać się na terenach portowych lub stoczniowych. Ruch w transporcie morskim odbywać się zaś będzie w miejsca, w których do tej pory był on niewielki lub znikomy. W zależności od wyboru koncepcji zaopatrzenia, portów zaopatrzeniowych i serwisowych system transportu obejmować będzie prace przeładunkowe oraz ruch statków na trasach port – MFW – port lub pomiędzy portami.

Liczba operacji morskich związanych z fazą budowy MFW Baltica jest proporcjonalna do liczby obiektów zainstalowanych i wybudowanych w obszarze MFW, w tym również od długości zainstalowanych sieci elektroenergetycznych. Dlatego liczba operacji oraz ich skutki (na przykład zużycie paliwa, emisje związane z transportem) dla wariantu Wnioskodawcy będą mniejsze niż w przypadku racjonalnego wariantu alternatywnego.

### **Odpady**

Przewidywane rodzaje i ilości odpadów wytwarzanych podczas fazy budowy MFW Baltica przedstawiono w podziale zgodnym z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. 2014 poz. 1923) w tabeli (Tabela 11). Przewiduje się w tym przypadku powstawanie odpadów w związku z eksploatacją statków prowadzącą budowę MFW Baltica oraz powstawanie odpadów podczas operacji wypełniania budowli cementem lub osadami, łączenia elementów budowli (np. spawania), wbijania i wwiercania pali (np. zwierciny), montażu elementów ochrony antykorozyjnej i ewentualnego ścierania powłok zabezpieczających (np. podczas palowania).

Tabela 11. Zestawienie odpadów wytwarzanych w fazie budowy MFW Baltica w ujęciu rocznym

Przewidywane rodzaje i ilości odpadów w fazie budowy		Wariant Wnioskodawcy	Racjonalny wariant alternatywny
Kod	Grupy, podgrupy i rodzaje odpadów	Szacunkowa ilość [Mg na rok]	Szacunkowa ilość [Mg na rok]
08	Odpady z produkcji, przygotowania, obrotu i stosowania powłok ochronnych (farb, lakierów, emalii ceramicznych), kitu, klejów, szczeliw i farb drukarskich		
08 01	Odpady z produkcji, przygotowania, obrotu i stosowania oraz usuwania farb i lakierów		
08 01 11*	Odpady farb i lakierów zawierających rozpuszczalniki organiczne lub inne substancje niebezpieczne	0,04	0,07
08 01 12	Odpady farb i lakierów inne niż wymienione 08 01 11	0,04	0,07
12	Odpady z kształtowania oraz fizycznej i mechanicznej obróbki powierzchni metali i tworzyw sztucznych		
12 01	Odpady z kształtowania oraz fizycznej i mechanicznej obróbki powierzchni metali i tworzyw sztucznych		
12 01 13	Odpady spawalnicze	0,09	0,13
13	Oleje odpadowe i odpady ciekłych paliw (z wyłączeniem olejów jadalnych oraz grup 05, 12 i 19)		
13 01	Odpadowe oleje hydrauliczne		
13 01 09*	Mineralne oleje hydrauliczne zawierające związki chlorowcoorganiczne	0,04	0,07
13 01 10*	Mineralne oleje hydrauliczne niezawierające związków chlorowcoorganicznych	0,04	0,07
13 01 11*	Syntetyczne oleje hydrauliczne	0,04	0,07
13 02	Odpadowe oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe		
13 02 04*	Mineralne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe zawierające związki chlorowcoorganiczne	0,04	0,07
13 02 05*	Mineralne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe niezawierające związków chlorowcoorganicznych	0,04	0,07
13 02 06*	Syntetyczne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe	0,04	0,07
13 02 07*	Oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe łatwo ulegające biodegradacji	0,04	0,07
13 02 08*	Inne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe	0,04	0,07
13 03	Odpadowe oleje i ciecze stosowane jako elektroizolatory oraz nośniki ciepła		
13 03 01*	Oleje i ciecze stosowane jako elektroizolatory i nośniki ciepła zawierające PCB	0,17	0,27
13 04	Oleje zęzowe		
13 04 03*	Oleje zęzowe ze statków morskich	0,09	0,13
13 05	Odpady z odwadniania olejów w separatorach		
13 05 02*	Szlamy z odwadniania olejów w separatorach	0,44	0,66
13 05 06*	Olej z odwadniania olejów w separatorach	0,44	0,66
13 05 07*	Zaolejona woda z odwadniania olejów w separatorach	0,44	0,66
13 07	Odpady paliw ciekłych		

Przewidywane rodzaje i ilości odpadów w fazie budowy		Wariant Wnioskodawcy	Racjonalny wariant alternatywny
Kod	Grupy, podgrupy i rodzaje odpadów	Szacunkowa ilość [Mg na rok]	Szacunkowa ilość [Mg na rok]
13 07 01*	Olej opałowy i olej napędowy	0,04	0,07
13 07 02*	Benzyna	0,04	0,07
13 08	Odpady olejowe nieujęte w innych podgrupach		
13 08 80	Zaolejone odpady stałe ze statków	0,09	0,13
14	Odpady z rozpuszczalników organicznych, chłodziw i propelentów (z wyłączeniem grup 07 i 08)		
14 06	Odpady z rozpuszczalników organicznych, chłodziw i propelentów w pianach lub aerozolach		
14 06 01*	Freony, HCFC, HFC	0,04	0,07
14 06 02*	Inne chlorowcoorganiczne rozpuszczalniki i mieszaniny rozpuszczalników	0,04	0,07
14 06 03*	Inne rozpuszczalniki i mieszaniny rozpuszczalników	0,04	0,07
15	Odpady opakowaniowe; sorbenty, tkaniny do wycierania, materiały filtracyjne i ubrania ochronne nieujęte w innych grupach		
15 01	Odpady opakowaniowe (włącznie z selektywnie gromadzonymi komunalnymi odpadami opakowaniowymi)		
15 01 01	Opakowania z papieru i tektury	1,74	2,66
15 01 02	Opakowania z tworzyw sztucznych	1,74	2,66
15 01 03	Opakowania z drewna	1,74	2,66
15 01 04	Opakowania z metali	1,74	2,66
15 01 05	Opakowania wielomateriałowe	1,74	2,66
15 01 06	Zmieszane odpady opakowaniowe	1,74	2,66
15 01 07	Opakowania ze szkła	0,09	0,13
15 01 09	Opakowania z tekstyliów	0,09	0,13
15 02	Sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania i ubrania ochronne		
15 02 02*	Sorbenty, materiały filtracyjne (w tym filtry olejowe nieujęte w innych grupach), tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi (np. PCB)	0,87	1,33
15 02 03*	Sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne inne niż wymienione w 15 02 02	0,87	1,33
16	Odpady nieujęte w innych grupach		
16 06	Baterie i akumulatory		
16 06 01*	Baterie i akumulatory ołowiowe	0,09	0,13
16 06 02*	Baterie i akumulatory niklowo-kadmowe	0,09	0,13
16 06 03*	Baterie zawierające rtęć	0,01	0,01
16 06 04	Baterie alkaliczne (z wyłączeniem 16 06 03)	0,01	0,01
16 06 05	Inne baterie i akumulatory	0,01	0,01
16 81	Odpady powstałe w wyniku wypadków i zdarzeń losowych		
16 81 01*	Odpady wykazujące właściwości niebezpieczne	0,87	1,33
16 81 02	Odpady inne niż wymienione w 16 81 01	0,87	1,33

Przewidywane rodzaje i ilości odpadów w fazie budowy		Wariant Wnioskodawcy	Racjonalny wariant alternatywny
Kod	Grupy, podgrupy i rodzaje odpadów	Szacunkowa ilość [Mg na rok]	Szacunkowa ilość [Mg na rok]
17	Odpady z budowy, remontów i demontażu obiektów budowlanych oraz infrastruktury drogowej (włączając glebę i ziemię z terenów zanieczyszczonych)		
17 01	Odpady materiałów i elementów budowlanych oraz infrastruktury drogowej (np. beton, cegły, płyty, ceramika)		
17 01 01	Odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów	43,54	66,46
17 01 03	Odpady innych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia	8,71	13,29
17 01 82	Inne niewymienione odpady	43,54	66,46
17 02	Odpady drewna, szkła i tworzyw sztucznych		
17 02 01	Drewno	1,74	2,66
17 02 02	Szkło	0,09	0,13
17 02 03	Tworzywa sztuczne	4,35	6,65
17 04	Odpady i złomy metaliczne oraz stopów metali		
17 04 01	Miedź, brąz, mosiądz	0,04	0,07
17 04 02	Aluminium	0,04	0,07
17 04 04	Cynk	0,04	0,07
17 04 05	Żelazo i stal	0,87	1,33
17 04 07	Mieszanki metali	0,04	0,07
17 04 11	Kable inne niż wymienione w 17 04 10	4,35	6,65
17 09	Inne odpady z budowy, remontów i demontażu		
17 09 03*	Inne odpady z budowy, remontów i demontażu (w tym odpady zmieszane) zawierające substancje niebezpieczne	17,42	26,58
17 09 04	Zmieszane odpady z budowy, remontów i demontażu inne niż wymienione w 17 09 01, 17 09 02 i 17 09 03	17,42	26,58
19	Odpady z instalacji i urządzeń służących zagospodarowaniu odpadów, z oczyszczalni ścieków oraz z uzdatniania wody pitnej i wody do celów przemysłowych		
19 08	Odpady z oczyszczalni ścieków nieujęte w innych grupach		
19 08 05	Ustabilizowane komunalne osady ściekowe	0,87	1,33
20	Odpady komunalne łącznie z frakcjami gromadzonymi selektywnie		
20 01	Odpady komunalne segregowane i gromadzone selektywnie (z wyłączeniem 15 01)		
20 01 01	Papier i tektura	0,87	1,33
20 01 02	Szkło	0,87	1,33
20 01 08	Odpady kuchenne ulegające biodegradacji	0,87	1,33
20 01 10	Odzież	0,87	1,33
20 01 21*	Lampy fluorescencyjne i inne odpady zawierające rtęć	0,04	0,07
20 01 23*	Urządzenia zawierające freony	0,04	0,07
20 01 29*	Detergenty zawierające substancje niebezpieczne	0,04	0,07

Przewidywane rodzaje i ilości odpadów w fazie budowy		Wariant Wnioskodawcy	Racjonalny wariant alternatywny
Kod	Grupy, podgrupy i rodzaje odpadów	Szacunkowa ilość [Mg na rok]	Szacunkowa ilość [Mg na rok]
20 01 30	Detergenty inne niż wymienione w 20 01 29	0,04	0,07
20 01 33*	Baterie i akumulatory łącznie z bateriami i akumulatorami wymienionymi w 16 06 01, 16 06 02 lub 16 06 03 oraz niesortowane baterie i akumulatory zawierające te baterie	0,04	0,07
20 01 34	Baterie i akumulatory inne niż wymienione w 20 01 33	0,04	0,07
20 01 35*	Zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne inne niż wymienione w 20 01 21 i 20 01 23 zawierające niebezpieczne składniki (1)	0,04	0,07
20 01 36	Zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne inne niż wymienione w 20 01 21, 20 01 23 i 20 01 35	0,04	0,07
20 03	Inne odpady komunalne		
20 03 01	Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne	17,42	26,58

Źródło: opracowano na podstawie Raportu OOS BŚII (SMDI, 2015)

### 2.4.3 Faza budowy i eksploatacji

Koncepcja budowy MFW zakłada możliwość jednoczesnej budowy i eksploatacji morskich elektrowni wiatrowych. W kategorii oceny oddziaływania zjawisko to będzie sumą jednoczesnego oddziaływania budowy MFW w jednym miejscu i eksploatacji w innym miejscu. Z uwagi na różną lokalizację i odmienne wymagania techniczne nie należy spodziewać się występowania kolizji i konfliktów, pod warunkiem że eksploatacja i dalsza rozbudowa MFW objęte zostaną skoordynowanym planem ruchu statków w Obszarze MFW.

### 2.4.4 Faza eksploatacji

W odróżnieniu od fazy budowy etap ten będzie charakteryzował się zwiększonym ruchem statków małych i średnich związanych z eksploatacją i obsługą MFW. Możliwe są trzy warianty eksploatacji:

- wykorzystanie morskich stacji mieszkalno-serwisowych – ruch statków małych w obrębie farmy będzie się odbywał pomiędzy stacją a poszczególnymi elektrowniami wiatrowymi. Dla zabezpieczenia funkcjonowania stacji mieszkalno-serwisowej niezbędny będzie cykliczny transport zaopatrzeniowy oraz cykliczna wymiana załogi stacji i personelu serwisowego. Szacowana liczba podróży w minimalnym stopniu spowoduje wzrost natężenia żeglugi w odniesieniu do głównych tras nawigacyjnych oraz w niewielkim stopniu spowoduje wzrost natężenia żeglugi w porcie serwisowym;
- wykorzystanie średniej wielkości statków – baz serwisowych, które pełnić będą okresowe dyżury serwisowe w obszarze MFW i odbywać cykliczne podróże do portów serwisowych celem uzupełnienia zaopatrzenia, wymiany personelu serwisowego lub załogi. Zmiany natężenia żeglugi nastąpią w sposób analogiczny jak w przypadku powyżej;
- wykorzystanie małych jednostek odbywających podróże pomiędzy portem (portami) serwisowym a obszarem MFW w dobowym cyklu pracy. Szacowana liczba podróży w znacznym stopniu wpłynie na wzrost natężenia żeglugi na trasach nawigacyjnych i w portach.

Liczba operacji morskich związanych z fazą eksploatacji MFW Baltica jest proporcjonalna do liczby obiektów zainstalowanych i wybudowanych w obszarze MFW, w tym również od długości zainstalowanych sieci elektroenergetycznych. Dlatego liczba operacji oraz ich skutki (na przykład zużycie paliwa, emisje związane z transportem) dla wariantu Wnioskodawcy będą mniejsze niż w przypadku racjonalnego wariantu alternatywnego.

### **PEM**

Proces eksploatacji morskiej farmy wiatrowej będzie przedsięwzięciem wieloletnim. Morskie elektrownie wiatrowe będą połączone sieciami elektroenergetycznymi i teletechnicznymi ze stacjami elektroenergetycznymi. Długość układanych kabli wewnątrz MFW będzie zależna od liczby zainstalowanych elektrowni wiatrowych (do 209 elektrowni) oraz do: 2 morskich stacji pomiarowo-badawczych, 21 morskich stacji elektroenergetycznych. Zakłada się, że długości tras kablowych, na których będą ułożone kable w obszarze MFW nie będą dłuższe niż 418 km. Kable zagrzebane w dnie morskim są optymalizowane, tak by emitować szczątkowe pole elektryczne. Ewentualna składowa magnetyczna PEM jest minimalizowana poprzez jak najszybsze prowadzenie pojedynczych przewodów (dla poszczególnych faz dla prądu przemiennego lub kierunków przepływu dla prądu stałego). W przypadku kabli prądu stałego zasięg oddziaływania PEM jest tym mniejszy, im bliżej są prowadzone poszczególne przewody linii (w kablu zespolonym nie ma praktycznie oddziaływań). W przypadku prądu przemiennego użycie kabla zespolonego redukuje pole magnetyczne, ale może ono pozostawiać na poziomie generującym pole elektryczne w wodzie morskiej (OSPAR, 2012). Remedium na to jest zagrzebywanie kabla w osadzie, który sam sobie nie zmniejsza efektów oddziaływania PEM, ale oddzielając kable od wody morskiej, powoduje, że wpływ ten jest znacznie mniejszy.

### **Emisja ciepła przez kable elektroenergetyczne**

Prąd elektryczny, przepływając przez kabel, powoduje jego nagrzewanie się, wywołane stratami mocy na rezystancji, zgodnie z prawem Joule'a. Ze wzrostem temperatury kabla ponad temperaturę otoczenia rozpoczyna się oddawanie ciepła do otaczającego kabel środowiska. Dokładne ilościowe wyznaczenie oddanego ciepła nastęrcza trudności, gdyż występują zjawiska: przewodzenia, unoszenia i promieniowania ciepła, podlegające różnym prawom fizycznym (Stiller i in., 2006). Podgrzewanie osadów może prowadzić do zmiany składu taksonomicznego bentosu żyjącego na i w dnie morskim w bezpośrednim sąsiedztwie kabli (OSPAR, 2009). Zgodnie z przyjętym przez OSPAR przewodnikiem najlepszych praktyk środowiskowych w układaniu i używaniu kabli podmorskich (OSPAR, 2012) zagrzebanie kabla na głębokości od 1 do 3 m pod dnem jest wystarczające do tego, by 0,2 m pod powierzchnią dna wzrost temperatury osadu związany z wydzielaniem ciepła przez kable elektroenergetyczne pod obciążeniem nie był większy niż zalecane 2°C. Minimalna głębokość zagrzebania powinna być ustalona na podstawie typu osadów (ich przewodności cieplnej) i rodzaju sieci elektroenergetycznej (wielkość i rodzaj obciążeń, charakterystyka cieplna).

### **Odpady**

Przewidywane rodzaje i ilości odpadów wytwarzanych podczas fazy eksploatacji MFW Baltica przedstawiono w podziale zgodnym z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. 2014 poz. 1923) w tabeli (Tabela 12). Pokazane ilości odpadów dotyczą pojedynczej morskiej elektrowni wiatrowej bądź morskiej stacji elektroenergetycznej. W związku z tym należy przyjąć, że ilości odpadów i ścieków będą zdecydowanie większe w przypadku racjonalnego wariantu alternatywnego niż wariantu Wnioskodawcy.

Głównymi czynnikami powodującymi powstawanie odpadów i ścieków na etapie eksploatacji MFW Baltica jest użytkowanie statków oraz wykonywanie napraw.

Tabela 12. Zestawienie odpadów wytwarzanych w fazie eksploatacji MFW Baltica w ujęciu rocznym

Przewidywane rodzaje i ilości odpadów w fazie eksploatacji		Wariant Wnioskodawcy	Racjonalny wariant alternatywny
Kod	Grupy, podgrupy i rodzaje odpadów	Szacunkowa ilość [Mg na rok]	Szacunkowa ilość [Mg na rok]
08	Odpady z produkcji, przygotowania, obrotu i stosowania powłok ochronnych (farb, lakierów, emalii ceramicznych), kitu, klejów, szczeliw i farb drukarskich		
08 01	Odpady z produkcji, przygotowania, obrotu i stosowania oraz usuwania farb i lakierów		
08 01 11*	Odpady farb i lakierów zawierających rozpuszczalniki organiczne lub inne substancje niebezpieczne	0,87	1,33
08 01 12	Odpady farb i lakierów inne niż wymienione 08 01 11	0,87	1,33
12	Odpady z kształtowania oraz fizycznej i mechanicznej obróbki powierzchni metali i tworzyw sztucznych		
12 01	Odpady z kształtowania oraz fizycznej i mechanicznej obróbki powierzchni metali i tworzyw sztucznych		
12 01 13	Odpady spawalnicze	0,17	0,27
13	Oleje odpadowe i odpady ciekłych paliw (z wyłączeniem olejów jadalnych oraz grup 05, 12 i 19)		
13 01	Odpadowe oleje hydrauliczne		
13 01 09*	Mineralne oleje hydrauliczne zawierające związki chlorowcoorganiczne	0,05	0,08
13 01 10*	Mineralne oleje hydrauliczne niezawierające związków chlorowcoorganicznych	0,05	0,08
13 01 11*	Syntetyczne oleje hydrauliczne	0,05	0,08
13 01 12*	Oleje hydrauliczne łatwo ulegające biodegradacji	0,05	0,08
13 01 13*	Inne oleje hydrauliczne	0,05	0,08
13 02	Odpadowe oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe		
13 02 04*	Mineralne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe zawierające związki chlorowcoorganiczne	0,05	0,08
13 02 05*	Mineralne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe niezawierające związków chlorowcoorganicznych	0,05	0,08
13 02 06*	Syntetyczne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe	0,05	0,08
13 02 07*	Oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe łatwo ulegające biodegradacji	0,05	0,08
13 02 08*	Inne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe	0,05	0,08
13 03	Odpadowe oleje i ciecze stosowane jako elektroizolatory oraz nośniki ciepła		
13 03 01*	Oleje i ciecze stosowane jako elektroizolatory i nośniki ciepła zawierające PCB	1,74	2,66
13 04	Oleje zęzowe		
13 04 03*	Oleje zęzowe ze statków morskich	0,17	0,27
13 05	Odpady z odwadniania olejów w separatorach		
13 05 02*	Szlamy z odwadniania olejów w separatorach	0,87	1,33
13 05 06*	Olej z odwadniania olejów w separatorach	0,87	1,33
13 05 07*	Zaolejona woda z odwadniania olejów w separatorach	0,87	1,33



Przewidywane rodzaje i ilości odpadów w fazie eksploatacji		Wariant Wnioskodawcy	Racjonalny wariant alternatywny
Kod	Grupy, podgrupy i rodzaje odpadów	Szacunkowa ilość [Mg na rok]	Szacunkowa ilość [Mg na rok]
13 07	Odpady paliw ciekłych		
13 07 01*	Olej opałowy i olej napędowy	0,17	0,27
13 07 02*	Benzyna	0,09	0,13
13 08	Odpady olejowe nieujęte w innych podgrupach		
13 08 80	Zaolejone odpady stałe ze statków	0,17	0,27
14	Odpady z rozpuszczalników organicznych, chłodziw i propelentów (z wyłączeniem grup 07 i 08)		
14 06	Odpady z rozpuszczalników organicznych, chłodziw i propelentów w pianach lub aerozolach		
14 06 01*	Freony, HCFC, HFC	0,09	0,13
14 06 02*	Inne chlorowcoorganiczne rozpuszczalniki i mieszaniny rozpuszczalników	0,09	0,13
14 06 03*	Inne rozpuszczalniki i mieszaniny rozpuszczalników	0,09	0,13
15	Odpady opakowaniowe; sorbenty, tkaniny do wycierania, materiały filtracyjne i ubrania ochronne nieujęte w innych grupach		
15 01	Odpady opakowaniowe (włącznie z selektywnie gromadzonymi komunalnymi odpadami opakowaniowymi)		
15 01 01	Opakowania z papieru i tektury	0,17	0,27
15 01 02	Opakowania z tworzyw sztucznych	0,17	0,27
15 01 03	Opakowania z drewna	0,17	0,27
15 01 04	Opakowania z metali	0,17	0,27
15 01 05	Opakowania wielomateriałowe	0,17	0,27
15 01 06	Zmieszane odpady opakowaniowe	0,17	0,27
15 01 07	Opakowania ze szkła	0,17	0,27
15 01 09	Opakowania z tekstyliów	0,17	0,27
15 02	Sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania i ubrania ochronne		
15 02 02*	Sorbenty, materiały filtracyjne (w tym filtry olejowe nieujęte w innych grupach), tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi (np. PCB)	0,52	0,80
15 02 03*	Sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne inne niż wymienione w 15 02 02	0,52	0,80
16	Odpady nieujęte w innych grupach		
16 06	Baterie i akumulatory		
16 06 01*	Baterie i akumulatory ołowiowe	0,17	0,27
16 06 02*	Baterie i akumulatory niklowo-kadmowe	0,17	0,27
16 06 03*	Baterie zawierające rtęć	0,02	0,03
16 06 04	Baterie alkaliczne (z wyłączeniem 16 06 03)	0,02	0,03
16 06 05	Inne baterie i akumulatory	0,02	0,03
16 81	Odpady powstałe w wyniku wypadków i zdarzeń losowych		
16 81 01*	Odpady wykazujące właściwości niebezpieczne	0,52	0,80
16 81 02	Odpady inne niż wymienione w 16 81 01	0,52	0,80

Przewidywane rodzaje i ilości odpadów w fazie eksploatacji		Wariant Wnioskodawcy	Racjonalny wariant alternatywny
Kod	Grupy, podgrupy i rodzaje odpadów	Szacunkowa ilość [Mg na rok]	Szacunkowa ilość [Mg na rok]
17	Odpady z budowy, remontów i demontażu obiektów budowlanych oraz infrastruktury drogowej (włączając glebę i ziemię z terenów zanieczyszczonych)		
17 01	Odpady materiałów i elementów budowlanych oraz infrastruktury drogowej (np. beton, cegły, płyty, ceramika)		
17 01 01	Odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów	8,71	13,29
17 01 03	Odpady innych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia	1,74	2,66
17 01 82	Inne niewymienione odpady	8,71	13,29
17 02	Odpady drewna, szkła i tworzyw sztucznych		
17 02 01	Drewno	0,35	0,53
17 02 02	Szkło	0,17	0,27
17 02 03	Tworzywa sztuczne	0,87	1,33
17 04	Odpady i złomy metaliczne oraz stopów metali		
17 04 01	Miedź, brąz, mosiądz	0,09	0,13
17 04 02	Aluminium	0,09	0,13
17 04 04	Cynk	0,09	0,13
17 04 05	Żelazo i stal	1,74	2,66
17 04 07	Mieszanki metali	0,09	0,13
17 04 11	Kable inne niż wymienione w 17 04 10	8,71	13,29
17 09	Inne odpady z budowy, remontów i demontażu		
17 09 03*	Inne odpady z budowy, remontów i demontażu (w tym odpady zmieszane) zawierające substancje niebezpieczne	3,48	5,32
17 09 04	Zmieszane odpady z budowy, remontów i demontażu inne niż wymienione w 17 09 01, 17 09 02 i 17 09 03	3,48	5,32
19	Odpady z instalacji i urządzeń służących zagospodarowaniu odpadów, z oczyszczalni ścieków oraz z uzdatniania wody pitnej i wody do celów przemysłowych		
19 08	Odpady z oczyszczalni ścieków nieujęte w innych grupach		
19 08 05	Ustabilizowane komunalne osady ściekowe	5,23	7,98
20	Odpady komunalne łącznie z frakcjami gromadzonymi selektywnie		
20 01	Odpady komunalne segregowane i gromadzone selektywnie (z wyłączeniem 15 01)		
20 01 01	Papier i tektura	3,48	5,32
20 01 02	Szkło	3,48	5,32
20 01 08	Odpady kuchenne ulegające biodegradacji	3,48	5,32
20 01 10	Odzież	3,48	5,32
20 01 21*	Lampy fluorescencyjne i inne odpady zawierające rtęć	0,17	0,27
20 01 23*	Urządzenia zawierające freony	0,17	0,27
20 01 29*	Detergenty zawierające substancje niebezpieczne	0,17	0,27
20 01 30	Detergenty inne niż wymienione w 20 01 29	0,17	0,27

Przewidywane rodzaje i ilości odpadów w fazie eksploatacji		Wariant Wnioskodawcy	Racjonalny wariant alternatywny
Kod	Grupy, podgrupy i rodzaje odpadów	Szacunkowa ilość [Mg na rok]	Szacunkowa ilość [Mg na rok]
20 01 33*	Baterie i akumulatory łącznie z bateriami i akumulatorami wymienionymi w 16 06 01, 16 06 02 lub 16 06 03 oraz niesortowane baterie i akumulatory zawierające te baterie	0,17	0,27
20 01 34	Baterie i akumulatory inne niż wymienione w 20 01 33	0,17	0,27
20 01 35*	Zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne inne niż wymienione w 20 01 21 i 20 01 23 zawierające niebezpieczne składniki (1)	0,17	0,27
20 01 36	Zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne inne niż wymienione w 20 01 21, 20 01 23 i 20 01 35	0,17	0,27
20 03	Inne odpady komunalne		
20 03 01	Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne	52,25	79,75

Źródło: opracowano na podstawie Raportu OOS BŚII (SMDI, 2015)

#### 2.4.5 Faza likwidacji

W sensie technicznym faza likwidacji jest odwróceniem fazy budowy MFW. W kolejności odwrotnej do fazy budowy poszczególne elementy morskich elektrowni wiatrowych będą usuwane i transportowane do miejsc utylizacji.

Liczba operacji morskich związanych z fazą likwidacji MFW Baltica jest proporcjonalna do liczby obiektów zainstalowanych i wybudowanych w obszarze MFW, w tym również do długości zainstalowanych sieci elektroenergetycznych. Dlatego liczba operacji oraz ich skutki (np. zużycie paliwa, emisje związane z transportem) dla wariantu Wnioskodawcy będą mniejsze niż w przypadku racjonalnego wariantu alternatywnego.

#### Odpady

Przewidywane rodzaje i ilości odpadów wytwarzanych podczas fazy likwidacji MFW Baltica przedstawiono w podziale zgodnym z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. 2014 poz. 1923) w tabeli (Tabela 13). Przedstawione ilości odpadów dotyczą pojedynczej morskiej elektrowni wiatrowej bądź morskiej stacji elektroenergetycznej – przyjęto wartości maksymalne dla tych dwóch rodzajów konstrukcji. W związku z tym należy przyjąć, że ilości odpadów i ścieków będą zdecydowanie większe w przypadku wariantu racjonalnego alternatywnego niż wariantu Wnioskodawcy.

Przewiduje się, że likwidacja budowli w Obszarze MFW Baltica odbywać się będzie do poziomu dna morskiego (wbite pale zostaną pozostawione w dnie, ponieważ nie powodują oddziaływań na środowisko, a ich usuwanie może powodować oddziaływanie na środowisko – np. przy stosowaniu metod usuwania z wykorzystaniem środków wybuchowych). W przypadku likwidacji MFW Baltica powstanie odpadów wiąże się głównie z fizycznym usuwaniem zużytych elementów MFW Baltica oraz z eksploatacją statków używanych w trakcie likwidacji.

Tabela 13. Zestawienie odpadów wytwarzanych w fazie likwidacji MFW Baltica dla pojedynczej konstrukcji

Przewidywane rodzaje i ilości odpadów w fazie likwidacji		Pojedyncza elektrownia wiatrowa lub morska stacja elektroenergetyczna
Kod	Grupy, podgrupy i rodzaje odpadów	Szacunkowa ilość [Mg na szt.]
13	Oleje odpadowe i odpady ciekłych paliw (z wyłączeniem olejów jadalnych oraz grup 05, 12 i 19)	
13 01	Odpadowe oleje hydrauliczne	
13 01 09*	Mineralne oleje hydrauliczne zawierające związki chlorowcoorganiczne	0,05
13 01 10*	Mineralne oleje hydrauliczne niezawierające związków chlorowcoorganicznych	0,05
13 01 11*	Syntetyczne oleje hydrauliczne	0,05
13 01 12*	Oleje hydrauliczne łatwo ulegające biodegradacji	0,05
13 01 13*	Inne oleje hydrauliczne	0,05
13 02	Odpadowe oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe	
13 02 04*	Mineralne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe zawierające związki chlorowcoorganiczne	0,1
13 02 05*	Mineralne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe niezawierające związków chlorowcoorganicznych	0,1
13 02 06*	Syntetyczne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe	0,1
13 02 07*	Oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe łatwo ulegające biodegradacji	0,1
13 02 08*	Inne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe	0,1
13 03	Odpadowe oleje i ciecze stosowane jako elektroizolatory oraz nośniki ciepła	
13 03 01*	Oleje i ciecze stosowane jako elektroizolatory i nośniki ciepła zawierające PCB	82,5
13 04	Oleje żyzowe	
13 04 03*	Oleje żyzowe ze statków morskich	0,1
13 08	Odpady olejowe nieujęte w innych podgrupach	
13 08 80	Zaolejone odpady stałe ze statków	0,1
14	Odpady z rozpuszczalników organicznych, chłodziw i propelentów (z wyłączeniem grup 07 i 08)	
14 06	Odpady z rozpuszczalników organicznych, chłodziw i propelentów w pianach lub aerozolach	
14 06 01*	Freony, HCFC, HFC	0,1
14 06 02*	Inne chlorowcoorganiczne rozpuszczalniki i mieszaniny rozpuszczalników	0,1
14 06 03*	Inne rozpuszczalniki i mieszaniny rozpuszczalników	0,1
15	Odpady opakowaniowe; sorbenty, tkaniny do wycierania, materiały filtracyjne i ubrania ochronne nieujęte w innych grupach	
15 01	Odpady opakowaniowe (włącznie z selektywnie gromadzonymi komunalnymi odpadami opakowaniowymi)	
15 01 01	Opakowania z papieru i tektury	0,1
15 01 02	Opakowania z tworzyw sztucznych	0,1
15 01 03	Opakowania z drewna	0,1
15 01 04	Opakowania z metali	0,1
15 01 05	Opakowania wielomateriałowe	0,1
15 01 06	Zmieszane odpady opakowaniowe	0,1
15 01 07	Opakowania ze szkła	0,1
15 01 09	Opakowania z tekstyliów	0,1

Przewidywane rodzaje i ilości odpadów w fazie likwidacji		Pojedyncza elektrownia wiatrowa lub morska stacja elektroenergetyczna
Kod	Grupy, podgrupy i rodzaje odpadów	Szacunkowa ilość [Mg na szt.]
15 02	Sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania i ubrania ochronne	
15 02 02*	Sorbenty, materiały filtracyjne (w tym filtry olejowe nieujęte w innych grupach), tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi (np. PCB)	1
15 02 03*	Sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne inne niż wymienione w 15 02 02	1
16	Odpady nieujęte w innych grupach	
16 06	Baterie i akumulatory	
16 06 01*	Baterie i akumulatory ołowiowe	0,1
16 06 02*	Baterie i akumulatory niklowo-kadmowe	0,1
16 06 03*	Baterie zawierające rtęć	0,01
16 06 04	Baterie alkaliczne (z wyłączeniem 16 06 03)	0,01
16 06 05	Inne baterie i akumulatory	0,01
16 81	Odpady powstałe w wyniku wypadków i zdarzeń losowych	
16 81 01*	Odpady wykazujące właściwości niebezpieczne	1
16 81 02	Odpady inne niż wymienione w 16 81 01	1
17	Odpady z budowy, remontów i demontażu obiektów budowlanych oraz infrastruktury drogowej (włączając glebę i ziemię z terenów zanieczyszczonych)	
17 01	Odpady materiałów i elementów budowlanych oraz infrastruktury drogowej (np. beton, cegły, płyty, ceramika)	
17 01 01	Odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów	7000
17 01 03	Odpady innych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia	50
17 01 07	Zmieszane odpady z betonu, gruzu ceglanego, odpadów materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia inne niż wymienione w 17 01 06	50
17 01 82	Inne niewymienione odpady	50
17 02	Odpady drewna, szkła i tworzyw sztucznych	
17 02 01	Drewno	0,1
17 02 02	Szkło	2
17 02 03	Tworzywa sztuczne	1000
17 04	Odpady i złomy metaliczne oraz stopów metali	
17 04 01	Miedź, brąz, mosiądz	1
17 04 02	Aluminium	1
17 04 04	Cynk	1
17 04 05	Żelazo i stal	4000
17 04 07	Mieszanki metali	1
17 04 11	Kable inne niż wymienione w 17 04 10	71
17 09	Inne odpady z budowy, remontów i demontażu	
17 09 03*	Inne odpady z budowy, remontów i demontażu (w tym odpady zmieszane) zawierające substancje niebezpieczne	50
17 09 04	Zmieszane odpady z budowy, remontów i demontażu inne niż wymienione w 17 09 01, 17 09 02 i 17 09 03	50

Przewidywane rodzaje i ilości odpadów w fazie likwidacji		Pojedyncza elektrownia wiatrowa lub morska stacja elektroenergetyczna
Kod	Grupy, podgrupy i rodzaje odpadów	Szacunkowa ilość [Mg na szt.]
19	Odpady z instalacji i urządzeń służących zagospodarowaniu odpadów, z oczyszczalni ścieków oraz z uzdatniania wody pitnej i wody do celów przemysłowych	
19 08	Odpady z oczyszczalni ścieków nieujęte w innych grupach	
19 08 05	Ustabilizowane komunalne osady ściekowe	1
20	Odpady komunalne łącznie z frakcjami gromadzonymi selektywnie	
20 01	Odpady komunalne segregowane i gromadzone selektywnie (z wyłączeniem 15 01)	
20 01 01	Papier i tektura	1
20 01 02	Szkło	1
20 01 08	Odpady kuchenne ulegające biodegradacji	1
20 01 10	Odzież	1
20 01 21*	Lampy fluorescencyjne i inne odpady zawierające rtęć	0,05
20 01 23*	Urządzenia zawierające freony	0,05
20 01 29*	Detergenty zawierające substancje niebezpieczne	0,05
20 01 30	Detergenty inne niż wymienione w 20 01 29	0,05
20 01 33*	Baterie i akumulatory łącznie z bateriami i akumulatorami wymienionymi w 16 06 01, 16 06 02 lub 16 06 03 oraz niesortowane baterie i akumulatory zawierające te baterie	0,05
20 01 34	Baterie i akumulatory inne niż wymienione w 20 01 33	0,05
20 01 35*	Zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne inne niż wymienione w 20 01 21 i 20 01 23 zawierające niebezpieczne składniki (1)	0,05
20 01 36	Zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne inne niż wymienione w 20 01 21, 20 01 23 i 20 01 35	0,05
20 03	Inne odpady komunalne	
20 03 01	Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne	20

Źródło: opracowano na podstawie Raportu OOS BŚII (SMDI, 2015)

#### 2.4.6 Informacje o zapotrzebowaniu na energię i jej zużyciu

Najważniejszym czynnikiem kształtującym zapotrzebowanie na energię i jej zużycie jest wybór rodzaju konstrukcji budowanych w Obszarze MFW oraz organizacja budowy, a następnie wybór jednej z metod eksploatacji MFW przedstawionych w rozdziale 2.4.4. Energia potrzebna i zużyta do budowy MFW to niemal w 100% paliwo służące do transportu, przeładunków i instalacji części składowych elektrowni wiatrowych i pozostałych obiektów MFW.

W odróżnieniu od żeglugi handlowej statki specjalistyczne przystosowane do pracy w zakresie budowy i obsługi przemysłowych konstrukcji morskich mają odmienny profil eksploatacyjny. Jest to przede wszystkim związane z koniecznością wykonywania skomplikowanych operacji morskich (przeładunki, praca w trybie dynamicznego pozycjonowania), które nie są związane z przepłyniętym dystansem, lecz określoną liczbą godzin pracy. Oszacowanie planowanego zużycia paliwa jest więc zależne od bardzo dużej liczby zmiennych czynników i praktycznie zawsze obciążone znacznym błędem.

Przeciętne wartości zużycia paliwa dla różnego typu statków przedstawiono w tabeli (Tabela 14).

Tabela 14. Przeciętne zużycie paliwa dla różnego typu statków

Wielkość statku	Przeznaczenie	Przeciętne zużycie paliwa (olej napędowy) [kg·h <sup>-1</sup> ]	Nominalny, dobowy czas pracy [h]
Statki małe	Drobne zaopatrzenie, transport personelu, serwis jednodniowy, działania awaryjne – dla każdego etapu	50–200	8–10
Statki średnie	Zaopatrzenie, wsparcie dla prac konstrukcyjnych, prace holownicze, serwis stacjonarny wielodobowy – dla każdego etapu	500–2000	12–18
Statki duże	Zaopatrzenie, składowanie, prace konstrukcyjne – głównie dla fazy budowy i rozbiórki	2500–5000	12–24

Źródło: opracowanie własne na podstawie Borkowski, br.

Liczba operacji morskich związanych z fazą budowy, eksploatacji i likwidacji MFW Baltica jest proporcjonalna do liczby obiektów zainstalowanych i wybudowanych w obszarze MFW, w tym również do długości zainstalowanych sieci elektroenergetycznych. Dlatego zużycie paliwa i emisje związane z transportem dla wariantu Wnioskodawcy będą mniejsze niż w przypadku racjonalnego wariantu alternatywnego.

## 2.5 Ryzyko wystąpienia poważnych awarii lub katastrof naturalnych i budowlanych

### 2.5.1 Rodzaje awarii skutkujących skażeniem środowiska

Przedsięwzięcie związane z budową, eksploatacją i likwidacją morskich elektrowni wiatrowych to projekt związany z kilkudziesięcioletnim okresem złożonych działań prowadzonych na lądzie i na morzu.

Przedsięwzięcie będące przedmiotem niniejszego Raportu nie jest miejscem składowania substancji decydujących o zaliczeniu przedsięwzięcia do zakładów o zwiększonym lub dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej w myśl Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 29 stycznia 2016 r. w sprawie rodzajów i ilości znajdujących się w zakładzie substancji niebezpiecznych, decydujących o zaliczeniu zakładu do zakładu o zwiększonym lub dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej (Dz.U. 2016 poz. 138).

Na lądzie odbywa się wytwarzanie wszystkich elementów do budowy MFW oraz jej funkcjonowania. Na morzu prowadzone są roboty budowlane, instalacyjne, serwisowe, remontowe, a następnie rozbiórkowe. Wszystkie te działania zależą od jednostek pływających: transportowych, serwisowych, konstrukcyjnych.

Kluczowe znaczenie w trakcie realizacji przedsięwzięcia mają porty i statki. W portach lub bezpośrednim sąsiedztwie wytwarzane są wielkogabarytowe elementy elektrowni wiatrowych, fundamentów i wież, platform mieszkalno-serwisowych i badawczo-pomiarowych oraz stacji elektroenergetycznych. Technologie i procesy produkcyjne związane z ich wytwarzaniem nie stwarzają ryzyka powstania sytuacji awaryjnych. Ewentualne zdarzenia awaryjne nie będą powodować istotnych emisji zanieczyszczeń zagrażających środowisku. Również podczas likwidacji zdemontowanych elementów elektrowni wiatrowych na terenach portowych nie wystąpią zdarzenia powodujące zagrożenie dla środowiska.

Głównymi zagrożeniami, które mogą wystąpić podczas budowy oraz podczas likwidacji morskich elektrowni wiatrowych, są rozlewy substancji ropopochodnych, głównie olejów napędowych, hydraulicznych, transformatorowych i smarowych. W mniejszym stopniu środowisko morskie incydentalnie może zostać zagrożone materiałami zawierającymi substancje niebezpieczne, jeżeli takie będą używane. W fazie eksploatacji główną przyczyną zanieczyszczenia wód morskich mogą być rozlewy olejowe. Zarówno w obrębie otwartych wód morskich (np. MFW), jak i w pobliżu brzegów mogą one stanowić problem o długotrwałych skutkach dla fauny, flory, rybołówstwa i plaż objętych skażeniem.

Wielkość zanieczyszczeń olejowych można sklasyfikować w następujący sposób:

- **I stopień (mały rozlew)** – drobne wycieki substancji ropopochodnych, niewymagające interwencji zewnętrznych sił i środków, możliwe do usunięcia własnymi środkami. Rozlewy te mają lokalny charakter, ich usuwanie nie stwarza szczególnych trudności technicznych i nie stanowią one dużego zagrożenia dla środowiska morskiego;
- **II stopień (rozlew średniej wielkości)** – rozlewy substancji ropopochodnych, których skala wymaga skoordynowanego przeciwdziałania w ramach obszaru morskiego podległego Dyrektorowi Urzędu Morskiego, który podejmuje decyzję o wymaganej skali przeciwdziałania;
- **III stopień (rozlew katastrofalny)** – rozlewy substancji ropopochodnych mające charakter nadzwyczajnego zagrożenia środowiska, do którego zwalczania wymagane są siły i środki podległe więcej niż jednemu Dyrektorowi Urzędu Morskiego.

## 2.5.2 Przebieg awarii z oceną potencjalnych skutków

### 2.5.2.1 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). Należy założyć, że będą to rozlewy małe (I stopnia), do 20 m<sup>3</sup>.

Z przyrodniczego punktu widzenia miejscami najbardziej wrażliwymi w przypadku ewentualnych rozlewów są: Ławica Słupska oraz obszar wybrzeża orientacyjnie pomiędzy miejscowościami Ustka na zachodzie a Dębki na wschodzie. Biorąc pod uwagę dominujący zachodni kierunek wiatru oraz występujące prądy brzegowe, zagrożeniom podlega pas wybrzeża z miejscowościami turystycznymi (Jarosławiec, Rowy) oraz portami w Ustce i Łebie na zachodzie do miejscowości i portu we Władysławowie.

Obszarami szczególnie wrażliwymi na potencjalne zanieczyszczenie są chronione obszary przyrodnicze, w tym obszary należące do sieci Natura 2000 (Reszko, 2017).

Należy podkreślić, że kluczowe znaczenie ma tutaj nie tyle wielkość rozlewu, ile miejsce, w którym on powstał. Znane są bowiem przypadki wysokiej śmiertelności ptaków przy niewielkich rozlewach ropy do morza. Rozległe plamy ropy dryfujące z dala od wybrzeży na akwenach o bardzo niskich liczebnościach ptaków nie pociągają za sobą tak dużych strat w populacjach jak mniejsze rozlewy w miejscu licznych koncentracji awifauny morskiej (Meissner, 2005). Na obszarze planowanej MFW Baltica zagęszczenia ptaków były stosunkowo małe, sięgając 50 os.·km<sup>-2</sup>. Na obszarze Ławicy Słupskiej zagęszczenia ptaków sięgały 500 os.·km<sup>-2</sup>, a zimą punktowo nawet 1000 os.·km<sup>-2</sup>. Należy podkreślić jednak, że w przypadku rozlewów I stopnia i przy odpowiedniej organizacji ruchu statków sytuacja, w której niekontrolowany rozptyw substancji ropopochodnych osiąga ważne przyrodniczo obszary, jest mało prawdopodobna.



Określenie rzeczywistego zasięgu rozlewu będzie możliwe praktycznie dopiero w trakcie zdarzenia, na podstawie aktualnych danych meteorologicznych oraz danych o rodzaju i potencjalnej ilości zanieczyszczenia. W związku z powyższym na etapie raportu nie jest możliwe dokonanie bardziej szczegółowej oceny oddziaływania na organizmy morskie, które są najbardziej narażone na skutki rozlewów olejowych.

Liczba potencjalnych wycieków jest proporcjonalna do liczby użytych statków do realizacji inwestycji, jej obsługi lub likwidacji.

### ***Wyciek substancji ropopochodnych (w sytuacji awaryjnej)***

W trakcie budowy, eksploatacji lub likwidacji MFW Baltica może nastąpić wyciek substancji ropopochodnych, którego konsekwencją będzie zanieczyszczenie toni wodnej i osadów dennych. Wyciek może nastąpić w wyniku awarii lub kolizji jednostek pływających, ich kolizji z obiektami MFW, ich zatonięcia lub osadzenia na mieliźnie, a także podczas wycieków i przecieków operacyjnych z jednostek pływających, wycieku z instalacji olejowej elektrowni wiatrowej, wycieku z transformatora na stacji elektroenergetycznej lub rozlewu oleju związanego z przeglądami i remontami elementów farmy. W najgorszym przypadku na etapie budowy lub likwidacji wystąpią rozlewy II stopnia (rozlewy średniej wielkości). Obliczono, że prawdopodobieństwo wystąpienia poważnych wypadków jest bardzo małe, rzędu od  $10^{-5}$  (praktycznie niemożliwe – 1 raz na 100 000 lat) do  $10^{-2}$  (rzadkie – 1 raz na 100 lat).

Zakładając najgorszy scenariusz i uwolnienie do środowiska morskiego 200 m<sup>3</sup> oleju napędowego oraz biorąc pod uwagę rodzaj, jego zachowanie się w wodzie morskiej, czas, w którym plama olejowa rozprzyska się i dryfuje, przewiduje się, że zasięg zanieczyszczenia nie przekroczy 5 do 20 km od MFW Baltica.

Specyfika tego typu oleju powoduje, że nie jest on szczególnie niebezpiecznym i uciążliwym zanieczyszczeniem. Ocenę tę potwierdza analiza wykonana przy pomocy narzędzia ADIOS (Reszko, 2017). W takim przypadku istnieją struktury organizacyjne, plany postępowania w prowadzeniu akcji zwalczania zagrożeń i zanieczyszczeń oraz skuteczne metody usuwania zanieczyszczeń.

### ***Uwolnienie środków chemicznych oraz odpadów***

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 elektrowni oraz inne substancje chemiczne używane podczas prac budowlanych. Mogą one zostać przypadkowo uwolnione do morza.

Sypki cement jest pakowany w worki po około 1 m<sup>3</sup>. Założono, że w czasie przeładunku może dojść do zatonięcia około 5 m<sup>3</sup> produktu. Fugi, zaprawy i inne spoiwa zawierają często substancje niebezpieczne. Przykładowo spoiwa epoksydowe (dwuskładnikowe) zawierają w różnych proporcjach: żywicę epoksydową, etery alkilowo-glicydowe, poliaminoamidy. Po przedostaniu się do toni wodnej substancje te, ze względu na dużą gęstość (około 1,3 g·cm<sup>-1</sup>), toną i są deponowane na dnie. Uważa się je za poważne zagrożenie, ponieważ nie można ich łatwo usunąć z dna i są toksyczne dla organizmów morskich.

Podczas likwidacji farmy nieuniknione wydaje się zanieczyszczenie osadów dennych odpadami z tego procesu. Wielkość tego oddziaływania będzie zależna od przyjętego sposobu prowadzenia tych prac,

a największe zanieczyszczenia mogą wystąpić w przypadku konieczności rozkruszenia fundamentów grawitacyjnych.

Ocenia się, że ewentualne wystąpienie powyższych zdarzeń awaryjnych nie wpłynie na strukturę i funkcjonowanie organizmów morskich w rejonie inwestycji ani nie spowoduje ich śmiertelności.

Możliwość uwolnienia do wody odpadów czy substancji chemicznych jest proporcjonalna do aktywności związanej z używaniem środków chemicznych.

### **2.5.3 Inne rodzaje uwolnień**

#### **2.5.3.1 Uwolnienie odpadów komunalnych lub ścieków bytowych**

W trakcie budowy farmy wiatrowej na jednostkach pływających i na zapleczu budowy usytuowanym na lądzie (w porcie obsługującym realizację inwestycji) będą wytwarzane odpady, głównie komunalne i inne, niezwiązane 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, powodując lokalny wzrost stężenia biogenów oraz pogorszenie jakości wody i osadów.

Ocenia się, że ewentualne wystąpienie powyższych uwolnień nie wpłynie na strukturę i funkcjonowanie organizmów morskich w rejonie inwestycji ani nie spowoduje ich śmiertelności.

#### **2.5.3.2 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). Substancje te mogą przechodzić do toni wodnej oraz ostatecznie zostać zatrzymane w osadach. Należy założyć, że emisja tych związków będzie nieznaczna. 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 powłokach ochronnych starszych jednostek. Oddziaływanie to można ograniczyć, wprowadzając kontrolę rodzaju powłok ochronnych na jednostkach używanych w działaniach na Obszarze MFW.

Ocenia się, że ewentualne wystąpienie powyższych zdarzeń nie wpłynie na strukturę i funkcjonowanie organizmów morskich w rejonie inwestycji ani nie spowoduje wzrostu ich śmiertelności.

#### **2.5.3.3 Uwolnienia zanieczyszczeń z obiektów antropogenicznych na dnie**

Nie można całkowicie wykluczyć możliwości uwolnienia zanieczyszczeń z leżących na dnie obiektów pochodzenia antropogenicznego. W trakcie badań geofizycznych w roku 2016 Obszar MFW Baltica został poddany systematycznemu sprawdzeniu dna na obecność obiektów pochodzenia antropogenicznego, w tym opakowań i kontenerów mogących zawierać niebezpieczne chemiczne substancje. Obiekty takie mogą pochodzić na przykład z niewystarczająco zabezpieczonych ładunków statków przepływających przez Obszar MFW Baltica. Nie stwierdzono występowania takich obiektów na dnie Obszaru MFW Baltica. Nie jest wykluczone, że takie obiekty mogą być zagrzebane w dnie i dlatego nie zostały ujawnione podczas badań geofizycznych. Podczas badań geofizycznych przeprowadzono też wyłącznie przeglądowe badania magnetometryczne, które ujawnić miały wyłącznie większe obiekty ferromagnetyczne. Dlatego nie można wykluczyć, że podczas prac przygotowawczych do procesu budowy, w tym w szczególności badania czystości dna morskiego pod kątem występowania niewybuchów i broni chemicznej, mogą zostać ujawnione nowe obiekty antropogeniczne (na przykład zagubione niewielkie beczki lub niewybuchy). W celu ustalenia sposobu postępowania z takimi znaleziskami Wnioskodawca przygotowuje plan postępowania z obiektami

niebezpiecznymi, zarówno z punktu widzenia pracy operacyjnej na morzu (na przykład reguły prowadzenia prac w pobliżu obiektów potencjalnie niebezpiecznych), jak i z punktu widzenia ewentualnego usuwania lub omijania miejsc zalegania takich obiektów. Podstawowym założeniem planu postępowania z obiektami niebezpiecznymi jest unikanie zagrożenia dla życia i zdrowia ludzi oraz unikanie rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń z takich obiektów.

## **2.5.4 Zagrożenia środowiska**

### **2.5.4.1 Faza budowy**

Bazując na danych pochodzących z innych projektów MFW oraz z podobnych przedsięwzięć, a także na wiedzy i doświadczeniu autorów opracowania, wytypowano następujące potencjalne zdarzenia zagrażające środowisku w fazie budowy, które mogą stać się źródłem negatywnych oddziaływań morskich farm wiatrowych na środowisko:

- wyciek substancji ropopochodnych w wyniku kolizji statków i/lub śmigłowców, awarii lub katastrofy budowlanej (w trakcie normalnego użytkowania 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.

Należy zwrócić uwagę, że w wyniku zdarzeń i sytuacji awaryjnych może zostać bezpośrednio zanieczyszczone środowisko abiotyczne, przede wszystkim wody morskie i, w mniejszym stopniu, osady denne. Natomiast pośrednio te zdarzenia mogą oddziaływać także na organizmy żywe, zasiedlające bądź w inny sposób wykorzystujące dno morskie, toń wodną i powierzchnię morza. Zanieczyszczenie wody lub/i osadów dennych odpadami komunalnymi lub ściekami bytowymi to negatywne oddziaływanie, bezpośrednie, chwilowe lub krótkoterminowe, odwracalne, o lokalnym zasięgu. Skala oddziaływania jest pomijalna.

Kolizja statków i helikopterów i w ich wyniku uwolnienie się do środowiska substancji niebezpiecznych (zwłaszcza ropopochodnych) to czynnik mogący wywoływać zwiększoną śmiertelność i choroby organizmów morskich. Prawdopodobieństwo takich zdarzeń można uznać za niewielkie. Dodatkowo wdrożenie prawidłowego planu postępowania w razie kolizji i wycieków ma na celu ograniczenie wpływu takich zdarzeń na organizmy morskie.

Podstawowym zagrożeniem dla obszarów Natura 2000 w fazie budowy jest uwolnienie się do środowiska substancji niebezpiecznych (zwłaszcza ropopochodnych) w wyniku kolizji statków i helikopterów. Czynnik może wywoływać zwiększoną śmiertelność i choroby organizmów morskich, w tym będących przedmiotem ochrony w tych obszarach. Prawdopodobieństwo takich zdarzeń można uznać za niewielkie. Wdrożenie planu postępowania w razie kolizji i wycieków ma na celu zminimalizowanie wpływu takich zdarzeń na organizmy morskie. Można zakładać, że czynnik ten nie będzie istotnie wpływał na obszary chronione.

### **2.5.4.2 Faza eksploatacji**

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

- substancjami ropopochodnymi;
- środkami przeciwporostowymi;
- przypadkowo uwolnionymi odpadami komunalnymi lub ściekami bytowymi;
- przypadkowo uwolnionymi środkami chemicznymi oraz odpadami z eksploatacji farmy.

Odpady i ścieki mogą być wytwarzane przez osoby znajdujące się na statkach oraz powstawać podczas eksploatacji, podczas serwisowania wież i infrastruktury przesyłowej.

Kolizja statków i helikopterów i w ich wyniku uwolnienie się do środowiska substancji niebezpiecznych (zwłaszcza ropopochodnych) to czynnik mogący wywoływać zwiększoną śmiertelność i choroby organizmów morskich. Prawdopodobieństwo takich zdarzeń można uznać za niewielkie. Wdrożenie planu postępowania w razie kolizji i wycieków ma na celu zminimalizowanie wpływu takich zdarzeń na organizmy morskie.

Oddziaływania spowodowane wystąpieniem sytuacji awaryjnej dla fazy eksploatacji są tożsame z oddziaływaniami mogącymi wystąpić w fazie budowy MFW. Nieco odmienny jest jedynie aspekt dotyczący przypadkowego uwolnienia środków chemicznych oraz odpadów. W trakcie eksploatacji farmy będzie prowadzony serwis jej obiektów. Nie można wykluczyć przypadkowego uwolnienia do morza niewielkich ilości odpadów lub płynów eksploatacyjnych. Ocenia się, że ewentualne wystąpienie powyższych zdarzeń losowych nie wpłynie na strukturę i funkcjonowanie organizmów morskich w rejonie inwestycji ani nie spowoduje ich śmiertelności.

W trakcie eksploatacji MFW na skutek kolizji i awarii jednostek pływających i helikopterów biorących udział w obsłudze inwestycji może dojść do wycieku do środowiska szkodliwych substancji chemicznych, głównie paliw, olejów silnikowych czy płynów hydraulicznych. Ich oddziaływanie na organizmy morskie może stanowić istotny czynnik chorobotwórczy i skutkować zwiększoną śmiertelnością. Jednak prawdopodobieństwo takich zdarzeń można uznać za niewielkie. Wdrożenie planu postępowania w razie kolizji i wycieków ma na celu zminimalizowanie wpływu takich zdarzeń. Można uznać zagrożenie tym czynnikiem za nieistotne.

Podstawowym zagrożeniem dla obszarów Natura 2000 w fazie eksploatacji jest uwolnienie się do środowiska substancji niebezpiecznych (zwłaszcza ropopochodnych) w wyniku kolizji statków i helikopterów. Czynnik może wywoływać zwiększoną śmiertelność i choroby organizmów morskich, w tym również przedmiotów ochrony. Prawdopodobieństwo takich zdarzeń można uznać za niewielkie. Wdrożenie planu postępowania w razie kolizji i wycieków ma na celu zminimalizowanie wpływu takich zdarzeń na organizmy morskie. Można zakładać, że czynnik ten nie będzie istotnie wpływał na obszary chronione.

#### **2.5.4.3 Faza budowy i eksploatacji**

Kolizja statków i helikopterów i w ich wyniku uwolnienie się do środowiska substancji niebezpiecznych (zwłaszcza ropopochodnych) to czynnik mogący wywoływać zwiększoną śmiertelność i choroby organizmów morskich. Prawdopodobieństwo takich zdarzeń uznano za niewielkie w przypadku osobnego prowadzenia prac związanych z etapem budowy i eksploatacji. Jednak jednoczesna obecność jednostek prowadzących prace budowlane i serwisowe zwiększa ryzyko wystąpienia kolizji i związanych z nimi negatywnych oddziaływań. W związku z tym pierwotne znaczenie oddziaływania (od mało ważnego do nieistotnego) może wzrosnąć do umiarkowanego, nie będzie to jednak powodowało konieczności zastosowania środków minimalizujących.

#### **2.5.4.4 Faza likwidacji**

W trakcie likwidacji farmy również mogą wystąpić oddziaływania wynikające z wystąpienia sytuacji awaryjnych i inne zagrożenia środowiska, w szczególności zanieczyszczenie toni wodnej i osadów dennych:

- przypadkowo uwolnionymi odpadami komunalnymi lub ściekami bytowymi;
- substancjami ropopochodnymi;
- środkami przeciwporostowymi.

Niebezpieczeństwo przedostania się ścieków ze statku do toni wodnej istnieje w czasie odbioru ścieków ze statków przez inną jednostkę oraz w razie awarii. Może to spowodować lokalny wzrost stężenia biogenów i pogorszenie jakości wody. Zanieczyszczenia powinny szybko ulec rozproszeniu, przez co nie przyczynią się do trwałego pogorszenia stanu środowiska w rejonie inwestycji.

Oddziaływania związane z zagrożeniami środowiska w fazie likwidacji są tożsame z wyżej opisanymi oddziaływaniami dla fazy budowy MFW.

W trakcie likwidacji MFW na skutek kolizji i awarii jednostek pływających i helikopterów biorących udział w obsłudze inwestycji może dojść do wycieku do środowiska szkodliwych substancji chemicznych, głównie paliw, olejów silnikowych czy płynów hydraulicznych. Ich oddziaływanie na organizmy morskie może stanowić istotny czynnik chorobotwórczy i skutkować zwiększoną śmiertelnością. Jednak prawdopodobieństwo takich zdarzeń można uznać za niewielkie. Wdrożenie planu postępowania w razie kolizji i wycieków ma na celu zminimalizowanie wpływu takich zdarzeń. Można uznać zagrożenie tym czynnikiem za nieistotne.

### **2.5.5 Zapobieganie awariom**

Zapobieganie awariom stanowi całokształt działań związanych z ochroną zdrowia i życia ludzkiego, środowiska naturalnego oraz majątku, a także reputacji wszystkich uczestników procesów związanych z budową, eksploatacją i likwidacją MFW. Działania te obejmują między innymi:

- opracowanie planów bezpiecznej budowy, eksploatacji i likwidacji MFW;
- opracowanie planów ratowniczych oraz szkolenia załóg i personelu, obejmujących zasady aktualizacji oraz weryfikacji poprzez prowadzenie regularnych ćwiczeń, w szczególności określenie procedur użycia jednostek własnych, jednostek zewnętrznych, w tym śmigłowców;
- opracowanie planu przeciwdziałania zagrożeniom i zanieczyszczeniom powstającym podczas budowy, eksploatacji i likwidacji MFW;
- wybór dostawców i certyfikowanych składników oraz komponentów MFW;
- wyznaczenie stref ochronnych;
- dokładne oznakowanie obszaru MFW, jego obiektów i poruszających się w obrębie jednostek pływających;
- planowanie operacji morskich;
- stosowanie norm i wytycznych IMO, uznanych towarzystw klasyfikacyjnych oraz zaleceń administracji morskiej;
- opracowanie planów bezpiecznej nawigacji w obrębie MFW i podróży do portów;
- zapewnienie odpowiedniego wsparcia nawigacyjnego w postaci map i ostrzeżeń nawigacyjnych;
- zapewnienie bezpośredniego lub pośredniego nadzoru nawigacyjnego z wykorzystaniem statku dozoru lub zdalnego nadzoru radarowego i AIS;
- ciągły monitoring ruchu statków w ramach MFW, bezpośredni lub zdalny przez cały okres budowy, eksploatacji i likwidacji MFW;
- utworzenie centrum koordynacyjnego nadzorującego budowę, eksploatację i likwidację MFW;

- utrzymywanie stałych linii komunikacyjnych pomiędzy centrum koordynacyjnym MFW a koordynatorem prac na morzu oraz innymi centrami koordynacji – Morskie Ratownicze Centrum Koordynacyjne w Gdyni, administracja morska Słupsk/Ustka.

### **2.5.6 Zabezpieczenia projektowe, technologiczne i organizacyjne przewidywane do zastosowania przez Wnioskodawcę**

Zabezpieczenia projektowe, technologiczne i organizacyjne w głównej mierze polegają na przeprowadzeniu ocen ryzyka nawigacyjnego oraz opracowaniu planów przeciwdziałania:

- zagrożeniom życia ludzkiego – plany ewakuacyjne, plany poszukiwawczo-ratownicze;
- zagrożeniom pożarowym;
- zagrożeniom zanieczyszczenia środowiska naturalnego – plan przeciwdziałania zagrożeniom i zanieczyszczeniom olejowym. Zasada obowiązku posiadania planu dotyczyć będzie nie tylko obiektu, ale również wszystkich dużych i średnich statków biorących udział w procesie budowy, eksploatacji i likwidacji MFW;
- zagrożeniom katastrofami budowlanymi – wszelkie budowle projektowane są z uwzględnieniem ekstremalnych warunków dla co najmniej podwójnego okresu eksploatacji.

### **2.5.7 Potencjalne przyczyny awarii z uwzględnieniem sytuacji ekstremalnych oraz ryzyko wystąpienia katastrof naturalnych i budowlanych**

Konstrukcje MFW z racji swego przeznaczenia są projektowane i budowane z myślą, by sprostać ekstremalnie ciężkim warunkom atmosferycznym. Wszystkie podzespoły, mimo poddawania ich niezwykle dużym obciążeniom, przystosowane są do wieloletniej eksploatacji. Wszystkie urządzenia poddawane są ciągłemu monitoringowi i każdy sygnał o pojawieniu się odchylenia od sytuacji klasyfikowanej jako bezpieczna eksploatacja powoduje automatyczne uruchomienie zdalnych interwencji serwisowych bądź zmianę parametrów pracy do zatrzymania urządzeń włącznie. Rotor jest zatrzymywany automatycznie przy prędkości wiatru przekraczającej bezpieczną dla elektrowni wiatrowej eksploatację. Plan serwisowy ma zapewniać bezawaryjną pracę.

Potencjalnie największe zagrożenia występują na etapie budowy, jakkolwiek ryzyko katastrofy jest minimalne z uwagi na fakt, że planowanie operacji morskich zawsze uwzględnia warunki pogodowe oraz możliwość ich zmiany. Każda operacja morska ma swoje ograniczenia w zakresie widzialności, prędkości wiatru, stanu morza (wysokości fali) lub też temperatur otoczenia. Występowanie negatywnych skutków zmian klimatycznych w postaci zbyt silnego wiatru lub zbyt wysokiej fali skutkować może jedynie wydłużeniem cyklu budowlanego oraz zwiększonym zapotrzebowaniem na energię – zużyciem paliwa.

### **2.5.8 Ryzyko wystąpienia poważnych awarii lub katastrof naturalnych i budowlanych, przy uwzględnieniu używanych substancji i stosowanych technologii, w tym ryzyko związane ze zmianami klimatu**

Ryzyko wystąpienia poważnej awarii skutkującej emisją niebezpiecznych substancji jest minimalne (Reszko, 2017). Prawdopodobieństwo takich zdarzeń jak kolizje statków należy do kategorii zdarzeń bardzo rzadkich (okres zwrotu powyżej 100 lat), a takich jak kontakt statku z konstrukcją MFW – do kategorii zdarzeń bardzo rzadkich o okresie zwrotu powyżej 200 lat. Biorąc pod uwagę skutki w postaci emisji 200 m<sup>3</sup> oleju napędowego poziom ryzyka znajduje się w obszarze akceptowalnym. Emisja 200 m<sup>3</sup> oleju napędowego spowoduje nieznaczące szkody w środowisku naturalnym, ponieważ ulegnie ona rozproszeniu w ciągu 12 godzin.

## 2.6 Powiązania pomiędzy parametrami przedsięwzięcia a jego oddziaływaniami

W tabeli (Tabela 15) przedstawiono macierz powiązań pomiędzy parametrami planowanego przedsięwzięcia a oddziaływaniami.

Tabela 15. Macierz powiązań pomiędzy parametrami przedsięwzięcia a oddziaływaniami

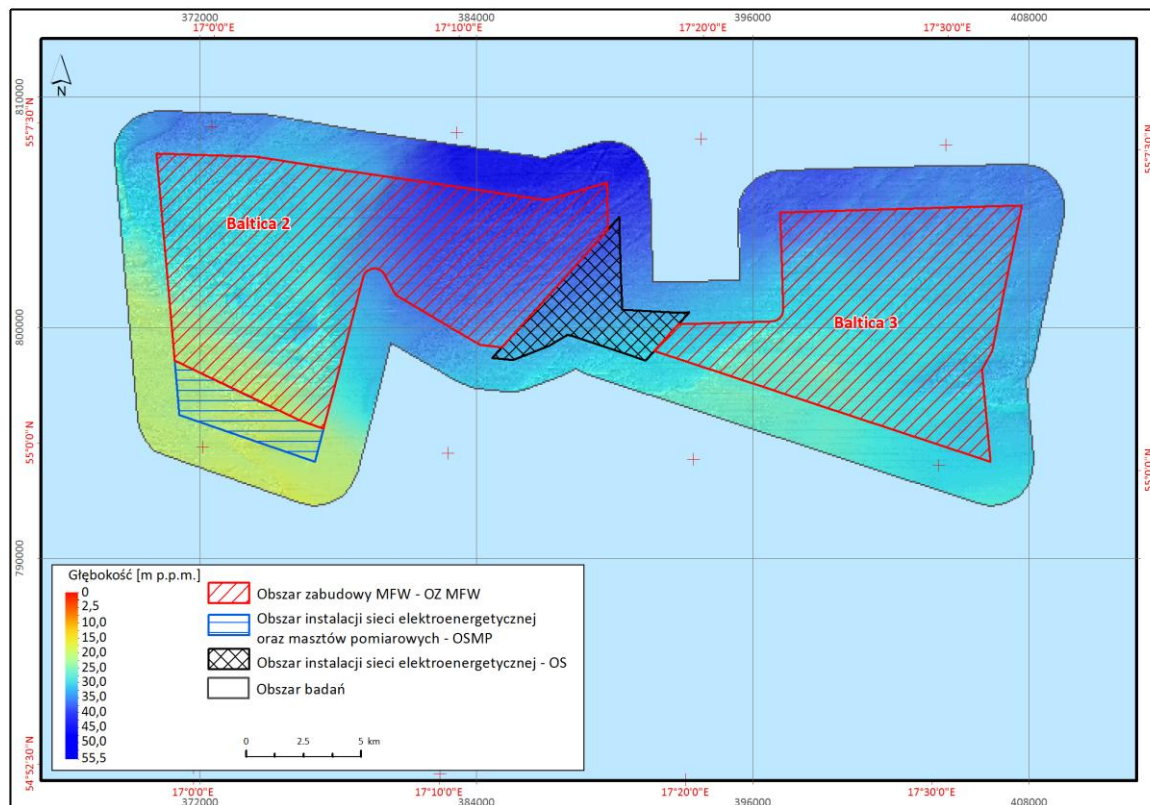
Parametr	Rodzaj emisji lub zaburzenia															
	Konstrukcje nadwodne	Konstrukcje podwodne	Ciepło	PEM	Hałas nadwodny	Hałas podwodny	Odpady	Efekty świetlne	Zaburzenia dna	Zawiesina	Resuspensja zanieczyszczeń	Resedymentacja	Tworzenie sztucznej rafy	Zanieczyszczenie wody	Zanieczyszczenia powietrza	Wzmożony ruch i ryzyko kolizji
Liczba elektrowni wiatrowych	X	X			X		X	X								X
Liczba fundamentów		X				X	X		X	X	X	X	X	X		
Rodzaj fundamentów i szerokość zabezpieczenia przed rozmywaniem						X			X	X	X	X	X	X		
Średnica fundamentu		X				X			X	X	X	X	X			
Parametry palowania						X										
Wysokość całkowita konstrukcji	X				X			X								X
Średnica rotora	X															
Długość i rodzaj kabli		X	X	X						X	X	X				X
Głębokość i sposób układania/zakopania kabli			X	X		X					X					
Liczba i wielkość stacji elektroenergetycznych	X	X		X	X			X								
Organizacja procesów technologicznych (liczba statków, czas)					X	X	X	X						X	X	X

Źródło: opracowanie własne

## 3 Uwarunkowania środowiskowe

### 3.1 Położenie, ukształtowanie dna akwenu

Planowana MFW Baltica zlokalizowana jest na Południowym Bałtyku na północ od Ławicy Słupskiej, około 26 km na północ od linii brzegowej (Rysunek 1). Obszar MFW (1 Mm) ma powierzchnię około 483 km<sup>2</sup>. Obszar MFW (1 Mm) (Rysunek 10) obejmuje fragment północnego zbocza Ławicy Słupskiej. Głębokości dna wynoszą tu od 20 do 60 m. Wyraźne różnice występują w rozkładzie głębokości w części zachodniej, środkowej i wschodniej omawianego obszaru.



Rysunek 10. Mapa batymetryczna Obszaru MFW (1 Mm)

Źródło: opracowanie własne

Część zachodnia MFW Baltica nachylona jest ku północnemu wschodowi z głębokościami od około 20 m na południu do około 50 m na północnym wschodzie. Nachylenia dna wynoszą tu od 0° do 6°, miejscami do około 15°. Rzeźba dna jest urozmaicona. Główną partię części zachodniej zajmuje równina o charakterze abrazyjno-akumulacyjnym. W części centralnej tej równiny, o głębokości od około 30 do 40 m, występują liczne grzędy i pagórki z deniwelacjami do 3 m. Występują tu maksymalne wartości nachyleń wynoszące do około 15°, związane ze stokami grzęd. W części południowej, o głębokości 20–30 m, znajduje się wysoczyzna z licznymi pagórkami, zagłębieniami i wałami. Pozostałą część dna, po wschodniej stronie partii centralnej, zajmuje równina akumulacyjna o głębokości od 40 do 50 m.

Część środkowa MFW Baltica obejmuje obszar o głębokościach od około 30 m do 60 m. Stanowi wyraźne obniżenie położone między wyższymi partiami części zachodniej i wschodniej. Powierzchnia jest wyrównana z łagodnym nachyleniem (poniżej 2°) w kierunku północnym. Najwyższe deniwelacje (dochodzące do 3 m) i nachylenia (dochodzące do około 15°) związane są tylko ze stokami grzęd i pagórków położonych w południowej części tego obszaru.

Część wschodnia MFW Baltica o głębokościach od około 28 do około 50 m jest łagodnie nachylona w kierunku północnym (około 1°). Największe deniwelacje (do 3 m) i największe nachylenia (do około 15°) związane są tylko ze stokami grzęd i pagórków, które występują w południowo-zachodniej części i pojedynczo w centrum tego obszaru.



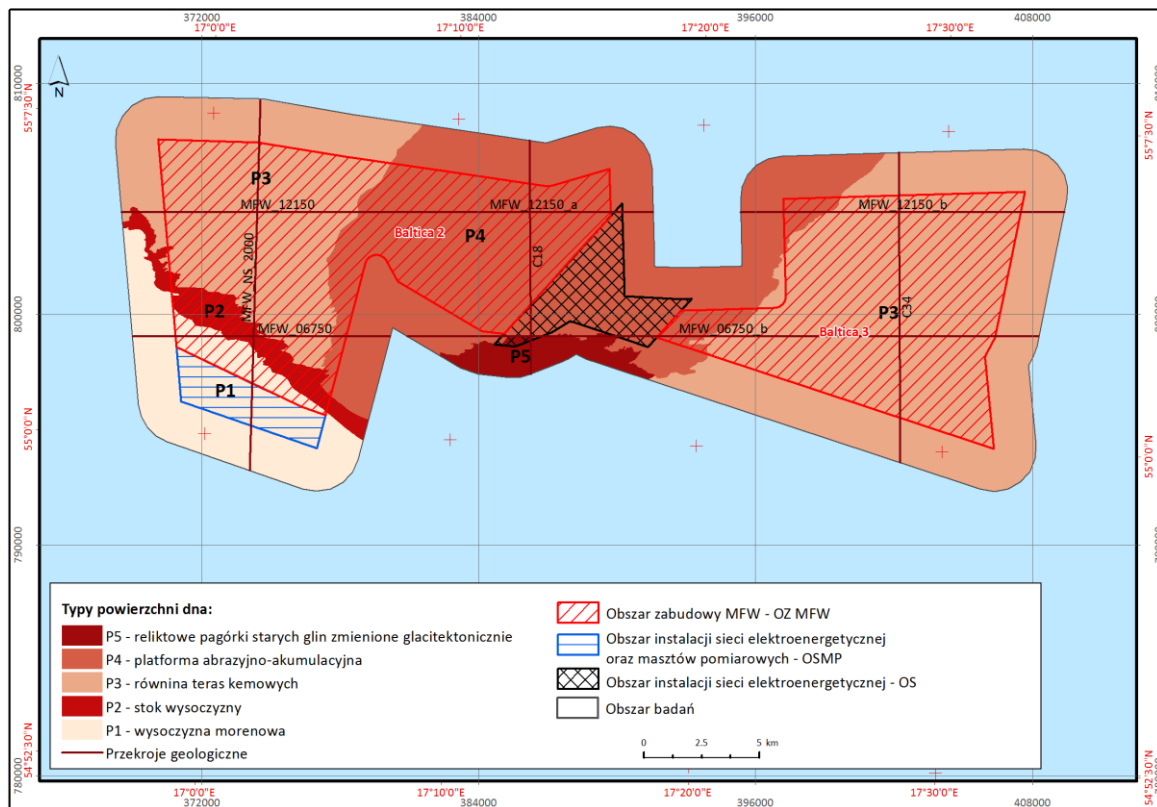
## 3.2 Budowa geologiczna, osady denne, surowce i złoża

### 3.2.1 Budowa geologiczna, warunki geotechniczne

Charakterystykę rozkładu głębokości i charakteru rzeźby dna Obszaru MFW (1 Mm) opracowano w postaci mapy typów powierzchni dna (Rysunek 11) z wykorzystaniem danych: mapy batymetrycznej, mapy nachyleń, mozaiki sonarowej, mapy osadów powierzchniowych, mapy kamienisk, mapy ripplemarków i przykładowych przekrojów geologicznych.

Wyróżniono tu:

- obszar **wysoczyzny morenowej (P1)** zbudowanej z glin z cienką, zmienną, nieciągłą pokrywą piasków i żwirów o miąższości do 50 cm (w części zachodniej), z licznymi kamieniskami bruku abrazyjnego odślanianymi pasowo na powierzchni. W części wschodniej tego wydzielenia występuje grubsza pokrywa piaszczysta, miejscami piaszczysto-żwirowa o miąższości ponad 1 m;
- **stok wysoczyzny (P2)** względnie silniej nachylony (około 2°), zawarty między izobatami 25–26 m a 31–32 m, o charakterze zbliżonym do wysoczyzny morenowej. Między licznymi tu pasami kamienisk występują pola ripplemarków (o rozstępach maksymalnie do 50 cm) rozwiniętych na cienkiej, zmiennej pokrywie piaszczystej wkraczającej także na brzeżne partie kamienisk;
- **równinę teras kemowych (P3)** zajmującą dwa pola o charakterze równiny [jedno w części zachodniej i jedno w części wschodniej Obszaru MFW (1 Mm)] z licznymi deniwelacjami (głównie do około 2 m), o zróżnicowanych kształtach wzniesień i obniżień o chaotycznym układzie. Formy te związane są z procesami wytapiania zarówno powierzchniowego, jak i lodów pogrzebanych oraz z powstawaniem i rozwojem zbiorników wody stojącej, przepływów strumieni, a także pełznięć gruntu. Taki charakter mają tzw. terasy kemowe formowane na obszarze między wysoczyzną morenową a intensywnie wytapianym czołem stagnującego lądolodu;
- **równinną platformę abrazyjno-akumulacyjną (P4)** znajdującą się w centralnej części Obszaru MFW (1 Mm). Jest to łagodnie nachylony (poniżej 2°) w kierunku północnym obszar z pokrywą piaszczysto-żwirową o miąższości dochodzącej do ponad 1 m na nierównej abrazyjnej powierzchni glin zwałowych z brukiem abrazyjnym w stropie i nagromadzeniami osadów ilasto-mulistych (głównie w północnej części). Deniwelacje tu występujące nie przekraczają 1 m;
- **obszar reliktowych pagórków starych glin zmienionych glacitektonicznie (P5)** z seriami grzęd i pagórków o deniwelacjach dochodzących do 3 m i nachyleniach do kilkunastu stopni, zajmujący południowe krańce części środkowej Obszaru MFW (1 Mm).

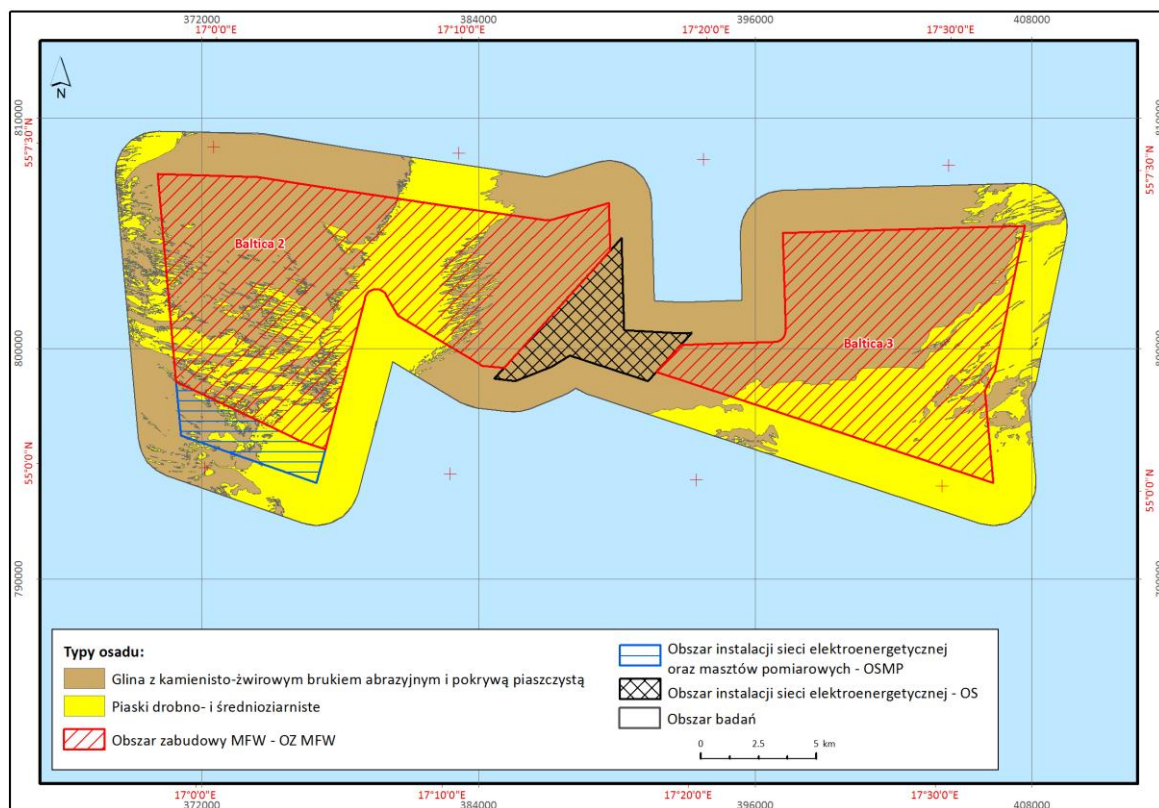


Rysunek 11. Mapa typów powierzchni dna Obszaru MFW (1 Mm)

Źródło: opracowanie własne

Dno na prawie całej powierzchni Obszaru MFW (1 Mm) pokrywa nieciągła, zmienna, cienka warstwa piasków drobno- i średnioziarnistych. Miejscami na powierzchni występują nagromadzenia osadów różnoziarnistych oraz skupiska gładów (tzw. kamieniska). Wyróżniono dwa typy osadów budujących powierzchnię dna: piaski drobno- i średnioziarniste oraz gliny z kamienisto-żwirowym brukiem abrazyjnym i pokrywą piaszczystą (Rysunek 12). Piaski drobno- i średnioziarniste na Obszarze MFW (1 Mm) tworzą głównie zwarte pokrywy o płaskiej powierzchni. Miąższość piasków w ich obrębie dochodzi do kilku metrów. Gliny z kamienisto-żwirowym brukiem abrazyjnym i pokrywą piaszczystą tworzą obszary o urozmaiconym charakterze z polami ripplemarków przemieszczanych po powierzchni gliniastej i bruku abrazyjnym. Miejscami na powierzchni dna występuje sam bruk abrazyjny na glinie. Dotyczy to form w postaci grzbietów, bruzd i łusek gliny wystających miejscami ponad 3 m powyżej otaczającego dna. Strop glin tworzy ciągłą, nierówną, silnie urozmaiconą powierzchnię. Na większości Obszaru MFW (1 Mm) zalega płytko pod powierzchnią dna pod cienką, nieciągłą warstwą bruku abrazyjnego i pokrywą piaszczystą. W zachodniej części Obszaru MFW (1 Mm), między częścią zachodnią a centralną oraz w południowo-wschodniej części Obszaru MFW (1 Mm) strop glin zalega miejscami ponad 8 m poniżej powierzchni dna. Strop glin tworzy różnego rodzaju i kształtu obniżenia zazwyczaj wypełnione piaskami, mułami i iłami o genezie zastoiskowej przykryte nieciągłą, cienką warstwą piasków, a miejscami osadów różnoziarnistych. Na powierzchni glin, miejscami również na osadach o charakterze zastoiskowym, występuje cienka, nieciągła warstwa osadów różnoziarnistych (głównie w zachodniej i wschodniej części Obszaru MFW (1 Mm)) miejscami znajdująca się bezpośrednio na powierzchni dna lub pod cienką, nieciągłą warstwą współczesnych piasków morskich (zazwyczaj nie głębiej niż 1 m pod powierzchnią dna). Osady mulisto-ilaste wypełniają obniżenia w stropie glin zachodniej części Obszaru MFW (1 Mm) i występują na znacznej powierzchni

w centralnej części Obszaru MFW (1 Mm). Duży udział osadów ilasto-mulistych został rozpoznany w budowie południowo-wschodniej części Obszaru MFW (1 Mm). W części południowej Obszaru MFW (1 Mm) występują na powierzchni piaski, żwiry i kamieniska (w części wschodniej z pokrywą piaszczystą). W części centralnej równiny występują osady piaszczysto-żwirowe i kamieniska na powierzchni.



Rysunek 12. Mapa osadów powierzchniowych Obszaru MFW (1 Mm)

Źródło: opracowanie własne

### 3.2.2 Osady denne i ich jakość

Analizowane powierzchniowe osady denne z Obszaru MFW należą do osadów nieorganicznych o zawartości materii organicznej wyrażonej stratami przy prażeniu poniżej 10%. Charakteryzowały się one niewielką zawartością substancji biogenicznych. Również zawartość metali i pozostałych zanieczyszczeń organicznych oraz radionuklidów nie odbiegała zasadniczo od danych literaturowych dla piaszczystych osadów dennych Południowego Bałtyku (Uścińowicz, 2011; Szczepańska i Uścińowicz, 1994; Szefer, 2002, Bojakowska, 2001; Dembska, 2003; Dembska i in., 2011; Konat i Kowalewska, 2001; Sapota, 2006; Sapota i in., 2012; HELCOM, 2009; Miętus i Sztobryn, 2011). Wyjątek stanowiły oleje mineralne, których lekko podwyższone wartości stwierdzono w dwóch punktach: MFW\_O\_215 (63,87 mg·kg<sup>-1</sup> s.m.) oraz MFW\_O\_148 (67,54 mg·kg<sup>-1</sup> s.m.), zlokalizowanych we wschodniej części Obszaru Baltica 2. Jednakże podwyższenie tych stężeń jest niewielkie i można je traktować jako incydentalne.

Porównano otrzymane wyniki zawartości metali, WWA i PCB z wartościami normatywnymi podanymi w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 11 maja 2015 r. w sprawie odzysku odpadów poza instalacjami i urządzeniami (Dz.U.2015.796), które pozwala klasyfikować osad jako czysty w kontekście zastosowań praktycznych. Zawarte tam wartości graniczne są identyczne jak w nieobowiązującym

Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (Dz.U.2002.55.498) i mimo że nie odnoszą się do osadu przemieszczanego w obrębie wód, mogą stanowić podstawę do oceny zanieczyszczenia związkami chemicznymi osadu. Z dokonanego porównania wynika, że w żadnej z badanych próbek osadów z Obszaru MFW nie stwierdzono przekroczenia dopuszczalnych wartości omawianych substancji, określonych w przytoczonych rozporządzeniach.

### **Biogeny**

Związki azotu obecne w osadach dennych ulegają cyklicznym przemianom w wyniku procesów biogeochemicznych. Utlenianie amoniaku i jego związków przez bakterie nityfikacyjne prowadzi do utworzenia tlenków azotu, a następnie azotanów. Zbyt intensywna nityfikacja nie jest jednak pożądana, gdyż azotany są znacznie łatwiej wypłukiwane z osadu niż jony amonowe.

Fosfor jest czynnikiem limitującym produktywność ekosystemów morskich (Weiner, 2005). Jego brak powoduje obniżenie produktywności, a wzrost nawet o niewielką ilość powoduje natychmiastowy zakwit glonów, które wykorzystują jony fosforanowe oraz rozpuszczalne fosforowe związki organiczne. W środowisku wodnym, gdy produkcję pierwotną ogranicza ilość fosforu, wprowadzenie 1 mg fosforu daje w ciągu jednego cyklu biologicznego przyrost 100 mg suchej masy glonów (Dojlido, 1995). Fosfor sedimentuje w powiązaniu z jonami żelaza, wapnia, glinu i manganu. Im wyższa jest zawartość żelaza i manganu, tym na ogół wypadanie fosforu z toni wodnej przebiega szybciej. Natomiast w warunkach beztlenowych (redukcujących) w wyniku redukcji żelaza i manganu może nastąpić rozpuszczenie osadu i przechodzenie fosforu do toni wodnej (Alloway i Ayres, 1999).

Zawartość substancji biogenicznych (fosforu ogólnego oraz azotu ogólnego) w badanym rejonie nie przekroczyła wartości typowych dla osadów Południowego Bałtyku. Ilość fosforu, która może przejść do toni wodnej (tzw. fosfor przyswajalny), szacowana jest na 10–20% całkowitej puli fosforu zawartego w osadach (Wiśniewski i in., 2006) (Tabela 16).

Tabela 16. Stężenie fosforu w badanych osadach dennych

Biogen	Średnie stężenie w badanych osadach [mg·kg <sup>-1</sup> s.m.]	Forma dostępna (tzw. fosfor przyswajalny) [%]
Fosfor	321	10–20

Źródło: materiały własne i Wiśniewski i in., 2006

### **WWA i PCB**

Stężenia trwałych zanieczyszczeń organicznych (tj. WWA, PCB, TBT) oraz substancji szkodliwych, takich jak metale czy oleje mineralne, na Obszarze MFW Baltica były niskie i nie przekroczyły wartości typowych dla osadów piaszczystych Południowego Bałtyku.

WWA i PCB obecne w osadach mogą ulegać wielu przemianom i w znacznym stopniu oddziaływać na środowisko. Zakres oddziaływania zależy od przemian, jakim związki te ulegają. Mogą to być procesy abiotyczne, takie jak sorpcja, wymywanie, utlenianie, fotodegradacja i reakcje z innymi związkami, oraz procesy biologiczne, jak przemiany mikrobiologiczne. Mogą one działać hamująco lub stymulująco na rozwój mikroorganizmów, fitotoksycznie lub stymulująco na wzrost roślin i toksycznie na faunę (Galer i in., 1997). Kumulacji WWA i PCB w osadach sprzyja m.in. wysoki udział frakcji mulistej i ilastej o wielkości cząstek osadu <0,063 mm, charakteryzujących się dużą powierzchnią właściwą i dużą zdolnością do adsorpcji zanieczyszczeń hydrofobowych i organicznych związków fosforu, siarki, azotu.

Stężenia WWA i PCB w badanych osadach oraz ich dostępność przedstawiono w tabeli (Tabela 17).

Tabela 17. Stężenia WWA i PCB w badanych osadach dennych na Obszarze MFW Baltica

WWA/PCB	Średnie stężenie w badanych osadach [mg·kg <sup>-1</sup> s.m.]	Forma dostępna [%]
Kongenery z grupy PCB	<0,0001 – 0,0008 (średnia <0,0001)	0,5
Analizy z grupy WWA	Średnia 0,0116	5

Źródło: materiały własne i Gdaniec-Pietryka, 2008

### Metale

Forma labilna metali może stanowić (w zależności od rodzaju osadu dla poszczególnych metali) od 30 do 80% ich całkowitej zawartości (Savvides i in., 1995; Parkman i in., 1996; Siepak, 1998; Usero i in., 1998; Dembska, 2003; Davutluoglu i in., 2010). Analiza labilnej formy metali w badanych osadach wykazała, że w niesprzyjających warunkach z osadu do toni wodnej może przejść około 70% ołowiu i 46% miedzi oraz cynku. Nikiel i chrom obecne w badanym osadzie są związane z nim w większości w sposób trwały. Tylko 40% niklu oraz 25% chromu może w sprzyjających warunkach przejść z osadu do toni wodnej.

Średnie stężenia metali w badanych osadach (sucha masa) oraz stężenia formy labilnej przedstawiono w tabeli (Tabela 18).

Tabela 18. Stężenia metali w badanych osadach dennych

Metal	Średnie stężenie w badanych osadach [mg·kg <sup>-1</sup> s.m.]	Średnie stężenie formy dostępnej (labilnej) [mg·kg <sup>-1</sup> s.m.]
Ołów (Pb)	4,31	3,05
Miedź (Cu)	1,86	0,85
Cynk (Zn)	11,20	5,11
Nikiel (Ni)	2,40	0,97
Chrom (Cr)	4,95	1,24

Źródło: materiały własne

Arsen, kadm, rtęć oraz TBT w badanym osadzie występowały na poziomie śladowym, na ogół poniżej dolnej granicy oznaczalności, dlatego nie poddawano ich dalszym analizom.

Badane osady charakteryzowały się również niską aktywnością radioaktywnego izotopu cezu <sup>137</sup>Cs typową dla osadów piaszczystych.

Jak wykazały przeprowadzone badania, osady w Obszarze MFW charakteryzowały się na ogół niewielką ilością frakcji drobnych oraz niskim stężeniem metali i trwałych zanieczyszczeń organicznych.

### 3.2.3 Surowce i złoża

W obszarze Południowego Bałtyku najlepiej poznane i udokumentowane są nagromadzenia kruszywa naturalnego, tzn. osadów żwirowych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-żwirowych, tworzących na dnie morza koncentracje o charakterze złożowym. Są to następujące złoża kruszywa naturalnego: ławica Słupska, Zatoka Koszalińska oraz Południowa ławica Środkowa (Masłowska, 2005).

Dane literaturowe wskazują na występowanie na powierzchni dna Obszaru Baltica 2 w południowo-zachodniej części obszaru piasków i żwirów, zaś na pozostałym obszarze piasków. Piaski i żwiry mają

różną miąższość. W części północno-zachodniej i wschodniej obszaru nie przekraczają 1 m i zalegają na glinie, zaś w części południowej Obszaru Baltica 2 i części południowo-wschodniej Obszaru Baltica 3 zaznaczają się na głębokości 1 m poniżej powierzchni dna. W przypadku Obszaru Baltica 2 są to głównie piaski i żwiry wodnolodowcowe, a w części środkowej to piaski i żwiry morskie. W przypadku Obszaru Baltica 3 są to piaski morskie (Kramarska, 1995b). Zarówno z mapy zawartej w „Atlasie parametrów litologicznych osadów powierzchniowych Południowego Bałtyku ze szczególnym uwzględnieniem geologiczno-górnictwowych warunków występowania surowców okrucowych” (Kramarska i in., 2005), jak też ze zgeneralizowanej mapy pokazującej granice obszarów perspektywicznych dla występowania surowców okrucowych oraz miąższość piasków i żwirów na tle litologii osadów Południowego Bałtyku (Kramarska i in., 2005; Kramarska i in., 2006) wynika, że miąższość osadów piaszczysto-żwirowych w części północno-zachodniej i piasków w części wschodniej jest mniejsza niż 1 m. Na Obszarze MFW nie znajdują się aktualne koncesje na poszukiwanie i wydobycie surowców mineralnych.

Z analizy uziarnienia wynika, że na powierzchni dna Obszaru MFW tylko w pojedynczych próbkach stwierdzono osady żwirowo-piaszczyste, nieco częściej notowano osady piaszczysto-żwirowe oraz osady piaszczyste, przy czym należy podkreślić, że były to piaski grube z domieszką średnioziarnistych lub piaski średnioziarniste.

Osady piaszczyste występują na powierzchni dna Obszaru MFW w południowo-wschodniej części MFW oraz miejscami w zachodnim fragmencie MFW, gdzie wypełniają zagłębienia na platformie abrazyjno-akumulacyjnej oraz na stoku wysoczyzny morenowej. Należy mieć na uwadze, że osady piaszczyste występujące na powierzchni dna to głównie piaski drobne, niestanowiące potencjalnego materiału surowcowego. Z wyników przeprowadzonych badań wynika jednoznacznie brak nagromadzeń surowców okrucowych. Osady różnoziarniste poniżej 1 m pod powierzchnią dna występują w południowo-zachodniej części Obszaru Baltica 2 oraz w części południowej Obszaru Baltica 3. Osady piaszczyste występujące w rdzeniach stanowiły najczęściej piaski drobnoziarniste z przewarstwieniami osadów pylastych lub średnioziarnistych. Miąższość osadów piaszczystych w płytkich rdzeniach nie przekraczała 2,5 m.

Wykonana analiza występowania nagromadzeń surowców mineralnych oparta na analizie danych literaturowych, danych geofizycznych, płytkich rdzeni oraz próbek osadów powierzchniowych wykazała występowanie na powierzchni Obszaru MFW osadów piaszczystych, drobnych o niewielkiej miąższości. W przebadanych rdzeniach nie stwierdzono występowania osadów piaszczysto-żwirowych stanowiących potencjalne złoża surowców. Z przeprowadzonych badań wynika jednoznacznie brak nagromadzeń surowców okrucowych. Analizy materiałów archiwalnych (Kramarska i in., 2005; Kramarska i in., 2006; Mojski red., 1989–1995) nie wykluczają możliwości występowania również innych surowców naturalnych (minerały ciężkie, węglowodory) na Obszarze MFW.

### 3.3 Wody morskie, jakość wód morskich

Charakterystyka warunków hydrofizycznych obejmuje zasolenie, temperaturę i zmętnienie wody morskiej, pokazując sezonową zmienność tych elementów w ciągu roku.

Zasolenie w toni morskiej utrzymywało się na poziomie około 7,5 PSU z niewielkimi wahaniami  $\pm 0,5$  PSU. Jedynie nad dnem średnia wartość zasolenia była wyższa i wyniosła około 8 PSU oraz charakteryzowała się znacznymi wahaniami dochodzącymi do 12,5 PSU.

Temperatura w toni wyraźnie zmieniała się w ciągu roku. Najwyższe wartości osiągnęła w czasie kalendarzowego lata, dochodząc do 22°C. Najniższa temperatura (2°C) wystąpiła w lutym i marcu. Nad dnem temperatura wody od połowy maja do połowy października była znacznie niższa od temperatury

wody w toni, kiedy to maksymalna różnica wyniosła aż 16°C. W pozostałych miesiącach temperatura wody nad dnem była taka sama jak na innych głębokościach.

Zmętnienie wody nad dnem wynosiło około 1 NTU. Jedynie podczas intensywnych sztormów obserwowano jego wyraźny wzrost – osiągało wówczas nawet 40 NTU. Zjawisko to jednak było krótkotrwałe i wygasało szybko po ustąpieniu sztormu.

Przepływy wody w warstwie powierzchniowej są mniej więcej dwukrotnie większe od przepływów na większych głębokościach. Średnie prędkości w tej warstwie wynoszą około 20 cm·s<sup>-1</sup>, a maksymalne dochodzą do 80 cm·s<sup>-1</sup>. Intensyfikacja przepływów wody w całej toni występuje w czasie warunków sztormowych. Kierunki przepływów wody są zmienne, obserwuje się jednak dominację przepływów z kierunków północno-wschodnich i południowo-zachodnich.

Klimat falowy charakteryzuje się sezonowością ze spokojnym latem i zdarzeniami sztormowymi w okresie jesienno-zimowym. Najbardziej intensywne falowanie występowało w okresie od października 2016 r. do stycznia 2017 r., natomiast najłabsze od kwietnia 2016 r. do września 2016 r. Najwyższa fala miała 9,62 m wysokości, a najwyższa fala znaczna osiągnęła wysokość 6,10 m. Stan morza według skali Douglasa 38 razy wyniósł sześć, 9 razy siedem i 4 razy – osiem. Średnie wartości okresu średniego i okresu fali piku oscylowały odpowiednio wokół wartości 3,7 s i 5,0 s. Maksymalny okres fali piku osiągnął 10,9 s. Najsilniejsze falowanie obserwowano się z kierunków zachodnich i północnych.

Średni poziom morza ulegał nieustannym wahaniom. Maksymalne jego różnice na ogół nie przekraczały 1 m.

### 3.3.1 Jakość wód morskich

Badane parametry fizykochemiczne wody w Obszarze MFW, obejmujące: odczyn, natlenienie, BZT<sub>5</sub>, OWO, biogeny, PCB, WWA, olej mineralny, cyjanki, metale, fenole oraz radionuklidy, nie odbiegały zasadniczo od typowych zawartości dla wód Południowego Bałtyku (Burska i in., 2005; Kruk-Dowgiałło, 2010; Zalewska i in., 2012; Miętus i Sztorbyn, 2011; Poleszczuk, 1996; Pęcherzewski i Ławacz, 1975; Andrulewicz i in., 2008; Witt, 2002; Sapota, 2004; Kot-Wasik, 2004; Zalewska i in., 2012).

Wody te charakteryzowały się zasadowym odczynem (pH od 7,5 do 8,7), zasadowością około 1,7 mmol·dm<sup>-3</sup> oraz stosunkowo dobrym natlenieniem, ze zmiennością sezonową charakterystyczną dla wód Południowego Bałtyku. Ocena jakości wody w Obszarze MFW na podstawie zawartości tlenu w warstwie przydennej w okresie letnim (lipiec i sierpień 2016 r.) wskazuje na dobry stan (brak deficytu tlenowego). Średnie zawartości tlenu rozpuszczonego w tym okresie występowały powyżej wartości granicznej 6 mg·dm<sup>-3</sup> (Krzywiński i in., 2013) i wynosiły od 8,4 do 8,8 mg·dm<sup>-3</sup>.

W całym okresie pomiarowym (kwiecień 2016 r. – styczeń 2017 r.) średnie BZT<sub>5</sub> w próbkach wód pobranych z Obszaru MFW w poszczególnych sześciu okresach pomiarowych (kwiecień, lipiec, sierpień, listopad, grudzień 2016 r. oraz styczeń/luty 2017 r.), wynosiło ≤2 mg·dm<sup>-3</sup>, co może świadczyć o niskiej zawartości w badanych wodach substancji organicznych mogących ulec utlenieniu na drodze biochemicznej. Otrzymane wartości korelowały z niskimi średnimi wartościami OWO, które nie przekroczyły 5 mg·dm<sup>-3</sup> w poszczególnych okresach pomiarowych, i dobrym natlenieniem wód.

Również zawiesina we wspomnianych okresach pomiarowych występowała na poziomie typowym dla wód Południowego Bałtyku. Najniższe średnie stężenia zawiesiny w badanym obszarze występowały w kwietniu 2016 r. W pozostałych okresach pomiarowych zawiesina utrzymywała się na mniej więcej stałym poziomie, tj. od około 1 do 2,5 mg·dm<sup>-3</sup>.

Zawartość substancji biogenicznych (azotu ogólnego, azotu mineralnego, azotanów, azotynów i amoniaku, fosforanów oraz fosforu ogólnego) w badanych wodach na Obszarze MFW Baltica charakteryzowała się zmiennością sezonową charakterystyczną dla wód Południowego Bałtyku.

Wody na Obszarze MFW Baltica charakteryzowały się niskimi zawartościami substancji szczególnie szkodliwych. Na poziomie śladowym występowały: polichlorowane bifenyle (PCB), cyjanki wolne i związane, metale (ołów, kadm, chrom ogólny i sześciowartościowy, arsen, nikiel, rtęć) oraz fenole. Badane wody charakteryzowały się również niskimi wartościami aktywności izotopu cezu  $^{137}\text{Cs}$  oraz strontu  $^{90}\text{Sr}$ , typowymi dla wód Południowego Bałtyku, co potwierdza bardzo powolną tendencję spadkową stężeń  $^{90}\text{Sr}$  i  $^{137}\text{Cs}$  na obszarze Morza Bałtyckiego (Zalewska, 2012).

W Obszarze MFW zaobserwowano niewiele wyższe od literaturowych stężenia WWA, co wynikać może z różnic na etapie przygotowania próbek do analizy (WWA oznaczano w wodach bez oddzielenia materii zawieszanej) oraz pojedyncze przypadki nieznacznie podwyższonego stężenia oleju mineralnego, które mogły mieć charakter incydentalny. Średnie stężenie oleju mineralnego w Obszarze MFW Baltica było niskie.

Porównując otrzymane wyniki badań wód z wartościami granicznymi, określonymi w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2016 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz.U.2016.1187), można Obszar MFW zaliczyć do I klasy jakości wód (stan bardzo dobry) ze względu na zawartość tlenu rozpuszczonego, OWO, fosforu ogólnego. Średnie stężenia azotanów i azotu mineralnego oraz azotu ogólnego i fosforanów, a także odczynu przekroczyły natomiast wartości graniczne dla I klasy wód określone w wymienionym Rozporządzeniu Ministra Środowiska.

Pozostałe badane parametry, tj. metale, fenole, cyjanki i PCB, nie przekroczyły wartości granicznych określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2016 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz.U.2016.1187).

Natomiast w przypadku WWA i oleju mineralnego stwierdzono pojedyncze przypadki przekroczenia wartości granicznych, jednakże wartości średnie tych parametrów dla Obszaru MFW nie przekraczają środowiskowych norm jakości.

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań dokonano również oceny badanego Obszaru MFW według RDSM, tj. dokonano oceny wskaźników opisowych presji W5 – eutrofizacja oraz W8 – substancje zanieczyszczające. Ocenę wskaźników W5 wykonano na podstawie analizy zawartości substancji biogenicznych (DIP – fosfor fosforanowy, TP – fosfor całkowity, DIN – rozpuszczalny azot nieorganiczny, TN – azot całkowity oraz tlen rozpuszczony przy dnie).

Ponieważ badany Obszar MFW leży w północno-wschodniej części Basenu Bornholmskiego, do oceny przyjęto wartości referencyjne oraz wagi charakterystyczne dla Basenu Bornholmskiego. Dla przedstawionych danych dokonano również oceny w oparciu o średnią wartości klas dla poszczególnych czynników (Zalewska i in., 2015) (Tabela 19).



Tabela 19. Ocena eutrofizacji w Obszarze MFW na podstawie danych pomiarowych (kwiecień 2016–styczeń/luty 2017)

Czynniki sprawcze	Ref	Wyniki analizy	EQR	Waga %	EQR – waga	Ocena/wartość klasy
DIP zimowe (średnia I–III) [ $\mu\text{mol P-PO}_4\text{-dm}^{-3}$ ]	0,34	0,81	0,420	30	0,126	3
DIP średnioroczne [ $\mu\text{mol P-PO}_4\text{-dm}^{-3}$ ]	0,09	0,57	0,158	15	0,024	1
TP (średnia VI–IX) [ $\mu\text{mol P-dm}^{-3}$ ]	0,6	0,52	1,154	5	0,058	5
TP (średnioroczna) [ $\mu\text{mol P-dm}^{-3}$ ]	0,35	0,72	0,486	10	0,049	3
DIN zimowe (średnia I–III) [ $\mu\text{mol N-dm}^{-3}$ ]	2,5	4,31	0,580	10	0,058	4
DIN średnioroczne [ $\mu\text{mol N-dm}^{-3}$ ]	0,77	1,84	0,418	15	0,063	3
TN średnia (VI–IX) [ $\mu\text{mol N-dm}^{-3}$ ]	14	24,64	0,568	5	0,028	4
TN średnioroczna [ $\mu\text{mol N-dm}^{-3}$ ]	6,96	19,34	0,360	10	0,036	4
				100	0,441	
Skutki pośrednie	Ref	Wyniki analizy	EQR			
Tlen rozpuszczony przy dnie (min. VI–IX) [ $\text{mg-dm}^{-3}$ ]	4,2	6,58	1,567			5
Średnia						3,33
Ocena ogólna					Umiarkowany	Zły SubGes

Ref. – wartość referencyjna, EQR – współczynnik jakości ekologicznej wg RDW, kod kolorystyczny: stan bardzo dobry – niebieski (5); stan dobry – zielony (4); stan umiarkowany – żółty (3); stan słaby – pomarańczowy (2); stan zły – czerwony (1)  
Źródło: Zalewska i in., 2015

W obu metodach ocena wskaźników presji W5 dla badanego Obszaru MFW wskazuje na stan umiarkowany, zgodnie z RDW, co w odniesieniu do RDSM wskazuje na stan poniżej dobrego (subGES). Otrzymana ocena jest zgodna z danymi z wielolecia dla tego obszaru (Zalewska i in., 2015).

Ocenę wskaźników W8 w badanym obszarze można było wykonać jedynie na podstawie wyników badań radionuklidów cezu ( $^{137}\text{Cs}$ ) w wodach morskich. Do oceny pozostałych substancji szczególnie szkodliwych (np. metale i TZO) rekomendowane są zawartości tych analitów w tkankach organizmów żywych (Krzywiński in., 2014).

Jako wartość graniczną dla radionuklidów cezu ( $^{137}\text{Cs}$ ) przyjęto wartość stężenia docelowego  $15 \text{ Bq}\cdot\text{m}^{-3}$ , charakterystyczną dla okresu poprzedzającego awarię elektrowni jądrowej w Czarnobylu (Zalewska i in., 2015). W okresie pomiarowym w Obszarze MFW stwierdzono średnią zawartość  $^{137}\text{Cs}$  na poziomie  $24,88 \text{ Bq}\cdot\text{m}^{-3}$ . Współczynnik skażenia WS (stosunek aktualnego skażenia do stężenia odniesienia/docelowego) dla Obszaru MFW wynosi 1,65, co wskazuje na stan umiarkowany według klasyfikacji zgodnej z RDW oraz stan poniżej dobrego (subGES) według klasyfikacji zgodnej z RDSM. Otrzymana ocena jest zgodna z danymi z wielolecia dla omawianego obszaru (Zalewska i in., 2015).

### 3.4 Warunki klimatyczne i stan czystości powietrza

#### 3.4.1 Klimat i ryzyko związane ze zmianą klimatu

Akwen Południowego Bałtyku znajduje się w pasie klimatu wilgotno-umiarkowanego z wpływem klimatu atlantyckiego wywołanym przeważającymi wiatrami oceanicznymi. Sąsiedztwo Oceanu Atlantyckiego, skutek napływu dużych mas powietrza, w znacznym stopniu warunkuje klimat Morza Bałtyckiego. Skutkiem tego są łagodne i cieplejsze zimy oraz chłodniejsze lata. Ponadto cechuje się

występowaniem silnych wiatrów z kierunku zachodniego i południowo-zachodniego oraz dużą wilgotnością powietrza.

Na POM i w strefie brzegowej prowadzone są wieloletnie rejestracje parametrów atmosfery (głównie ciśnienie, temperatura i wilgotność powietrza, warunki wiatrowe i usłonecznienie oraz wielkość i rodzaj opadów) oraz wody (wysokość poziomu, temperatura i zasolenie wody oraz warunki dynamiczne – przepływy i falowanie) wykonywane zarówno na stacjach brzegowych, jak i na pełnym morzu. Można tu wymienić zwłaszcza kompleksowe pomiary wykonywane operacyjnie od kilkudziesięciu lat przez IMGW-PIB na stacjach i posterunkach pomiarowych, a od kilku lat również na pławach zakotwiczonych w morzu. Ponadto IMGW-PIB kilka razy w ciągu roku wykonuje pomiary monitoringowe na obszarze Południowego Bałtyku, rejestrując parametry hydrofizyczne i fizykochemiczne morza w wyznaczonej sieci punktów. Pomiary hydrologiczne i meteorologiczne wykonywane są również przez inne jednostki naukowo-badawcze. W Morskim Laboratorium Brzegowym w Lubiatowie należącym do Instytutu Budownictwa Wodnego PAN mierzone są wiatr oraz temperatura i wilgotność powietrza, a także średni poziom morza, natomiast Instytut Oceanologii PAN na stacji monitoringowej zlokalizowanej przy moło w Sopocie rejestruje temperaturę, ciśnienie i wilgotność powietrza oraz usłonecznienie, a także temperaturę i zasolenie wody morskiej. W ramach projektu SatBałtyk, realizowanego w latach 2010–2015, wykonano pomiary satelitarne umożliwiające wyznaczanie charakterystyk morza i atmosfery w formie map przedstawiających między innymi rozkłady temperatur, pokrywy lodowej, chwilową prędkość przepływu wody, mieszanie się wód i mętność wody. W Instytucie Morskim w Gdańsku w ostatnich kilkunastu latach w ramach różnych projektów badawczych oraz na zlecenie inwestorów wykonywane były w różnych miejscach polskiej strefy ekonomicznej Bałtyku rejestracje parametrów przywodnej warstwy atmosfery oraz wielkości hydrofizycznych i dynamicznych w całym przekroju toni.

Przedstawione badania powiązane z podobnymi rejestracjami wykonywanymi przez sąsiadujące państwa bałtyckie pozwalają na wyznaczenie aktualnych trendów i przewidywanych kierunków zmian podstawowych parametrów klimatycznych Bałtyku Południowego. Ponadto wykorzystywane są w tym celu informacje pochodzące z obliczeń symulacyjnych klimatologicznych modeli numerycznych globalnego modelu cyrkulacji atmosfery dostępne m.in. z badań realizowanych w ramach BALTEX Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin.

Klimat właściwy dla wybrzeża oraz przylegających obszarów morza można zaklasyfikować do typu klimatu pasa przybrzeżnego, o małych amplitudach temperatur powietrza, dużej wilgotności, łagodnych zimą, chłodniejszych latach oraz silnych wiatrach. Przeważają wiatry wiejące z kierunku zachodniego i południowo-zachodniego. Na obszarach otwartego morza, w tym w rejonie MFW Bałtyka, warunki klimatyczne charakteryzują się tym, że amplitudy temperatury powietrza są mniejsze, a średnie prędkości wiatru większe w stosunku do przyległych obszarów lądowych.

Na podstawie dostępnych danych i analiz można przedstawić najważniejsze prognozy zmian poszczególnych elementów atmosfery i wody w rejonie Bałtyku:

- wzrost temperatury powietrza jest tu szybszy niż średni wzrost globalny, trend ten będzie kontynuowany;
- wzrost temperatury powierzchniowej wody jest większy niż jej głębszych warstw, może to skutkować większą stratyfikacją termiczną i ustabilizowaniem termokliny w ciągu roku;
- prognozowane zmiany zasolenia nie są jednoznacznie określone i zależą z jednej strony od zmian warunków cyrkulacyjnych powietrza i wielkości wymiany wód z Morzem Północnym, z drugiej – od wielkości dopływu wody rzecznej; prognozowany jest spadek poziomu zasolenia;

- prognozowany jest wzrost opadów atmosferycznych na obszarze całego basenu Bałtyku w sezonie zimowym, natomiast w okresie letnim jedynie w północnej części; zwiększy się częstość występowania opadów ekstremalnych;
- w zakresie prognozy zmian poziomu morza skutki jego globalnego wzrostu nie będą odczuwane w znaczącym stopniu. Wynika to z faktu, że Bałtyk, będąc względnie niewielkim i płytkim morzem szelfowym, połączony jest stosunkowo wąskimi cieśninami duńskimi z Morzem Północnym, przez które tylko incydentalnie zachodzi wymiana wód oceanicznych (są to tzw. wlewy). Ponadto większość jego obszaru (w części północnej) znajduje się w obrębie płyty skandynawskiej, którą cechują widoczne procesy podnoszenia się (tzw. procesy izostatyczne), co skutkuje zmniejszaniem się wysokości średniego poziomu morza. Natomiast w części południowej wpływ tych procesów jest praktycznie pomijalny, a wysokość poziomu wody kształtowana jest głównie przez warunki cyrkulacyjne atmosfery;
- prognozy zmian klimatu wiatrowego są obciążone znaczną niepewnością, przyjmuje się, że ze wzrostem średniej temperatury wody powierzchniowej nastąpi wzrost średniej prędkości wiatru nad obszarami morza;
- zmiany klimatu falowego związane są głównie ze wzrostem częstotliwości i intensywności występowania sztormów – prognozowany jest wzrost liczby zjawisk ekstremalnych;
- obliczenia modelowe wskazują, że nastąpi wzrost powierzchni obszarów o niskiej ilości tlenu w wodzie i obszarów beztlenowych przy dnie.

Prognozy zmian klimatu dla obszaru Polski, obejmujące także strefę przybrzeżną oraz obszary morskie znajdujące się pod jurysdykcją państwa polskiego, oraz scenariusze działań adaptacyjnych mających na celu łagodzenie i przeciwdziałania skutkom zmian są przedmiotem intensywnych prac prowadzonych przez Ministerstwo Środowiska oraz Instytut Ochrony Środowiska, m.in. w ramach „Strategicznego Planu Adaptacji dla Sektorów i Obszarów Wrażliwych na Zmiany Klimatu do roku 2020 z Perspektywą do roku 2030” oraz projektu KLIMADA.

Biorąc pod uwagę wnioski i rekomendacje odnoszące się do wybrzeża oraz przylegających obszarów Morza Bałtyckiego, stwierdzono, że obserwowane i przewidywane zmiany klimatu będą mieć negatywny wpływ na funkcjonowanie stref brzegowych. Przewidywany jest tu negatywny wpływ okresowych wzrostów poziomu morza, wynikających przede wszystkim ze zwiększenia się częstotliwości występowania i intensywności silnych sztormów. W przypadku Bałtyku odnosi się to do możliwego wzrostu liczby, intensywności oraz czasu ich trwania, przy czym nastąpi wzrost nieregularności występowania tych zdarzeń, tj. po długich okresach względnego spokoju mogą wystąpić serie szybko następujących po sobie sztormów o znacznej sile.

Dodatkowym czynnikiem przyspieszającym proces erozji brzegów jest ocieplanie się zim, w wyniku czego należy oczekiwać redukcji pokrywy lodowej stanowiącej ochronę plaż przed falowaniem sztormowym, a tym samym przed erozją brzegową. Scenariusze zmian poziomu morza pokazują, iż w okresie 2011–2030 średni roczny poziom morza wzdłuż całego wybrzeża będzie wyższy o około 5 cm w stosunku do wartości z okresu referencyjnego, tj. 1971–1990. Bardzo istotnymi skutkami zmian klimatu będą wzrost częstotliwości powodzi sztormowych i częstsze zalewanie terenów nisko położonych oraz degradacja nadmorskich klifów i brzegu morskiego, co spowoduje silną presję na infrastrukturę znajdującą się na tych terenach.

W związku ze wzrostem średniej temperatury wody oraz zwiększonym dopływem do morza zanieczyszczeń biogenicznych (związków azotu i fosforu) negatywnym zjawiskiem będzie postępująca eutrofizacja, szczególnie na powierzchni wody (zakwity alg).

Działania podejmowane w ramach adaptacji strefy przybrzeżnej do zmian klimatu dotyczą obszarów położonych wzdłuż linii brzegowej Morza Bałtyckiego. Natomiast brak jest dotychczas szczegółowych zaleceń i rekomendacji odnoszących się do obszarów otwartego morza, w tym instalacji i budowli tam posadowionych, przedstawiających zakres działań mających na celu przeciwdziałanie skutkom prognozowanych zmian warunków klimatycznych.

### 3.4.2 Warunki meteorologiczne

Warunki meteorologiczne są scharakteryzowane przez prędkość i kierunek wiatru, temperaturę, ciśnienie i wilgotność powietrza pomierzone przez dwie stacje meteorologiczne na wysokości 4 m nad swobodną powierzchnią morza w okresie od kwietnia 2016 r. do kwietnia 2017 r. Średnia prędkość wiatru dla całego okresu pomiarowego 2016/2017 na MFW Baltica wyniosła około  $7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ , a maksymalna osiągnęła prawie  $21 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Wiatry dominowały z kierunku północno-zachodniego. Temperatura powietrza mieściła się w zakresie od około  $-6^\circ\text{C}$  do około  $23^\circ\text{C}$ . Ciśnienie atmosferyczne zmieniało się od 979 hPa do 1043 hPa. Wilgotność względna charakteryzowała się dużą zmiennością, oscylując od 51% do 100%.

### 3.4.3 Jakość powietrza

Ze względu na to, że brak jest szczegółowych informacji dotyczących aktualnych parametrów czystości powietrza nad obszarami morza przewidzianymi do budowy farm wiatrowych, ocena jakości powietrza przywodnej warstwy atmosfery odniesiona jest do informacji uzyskanych w ramach pomiarów wykonanych przez Inspekcję Ochrony Środowiska w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska dla najbliższej stacji brzegowej (Łeba). Należy mieć przy tym na uwadze, że ze względu na brak znaczących źródeł emisji zanieczyszczeń nad obszarem morza parametry czystości powietrza nie powinny być gorsze w stosunku do tych, jakie zmierzono na brzegu.

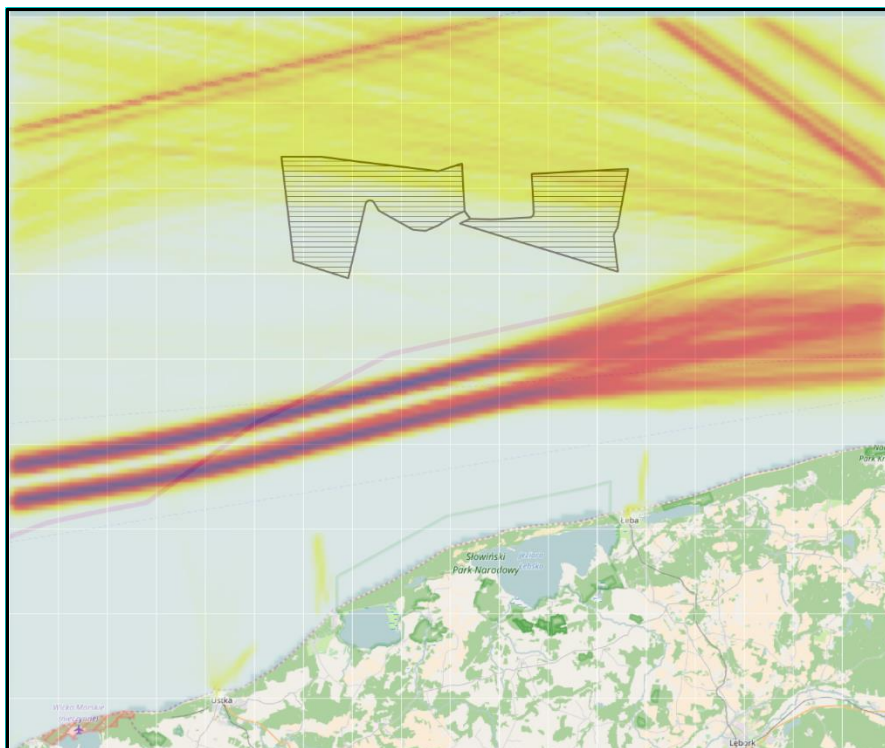
Ocenę jakości powietrza w Polsce, w tym na stacjach brzegowych, przeprowadzono w oparciu o dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy. Na obszarze Polski zadania związane z prowadzeniem badań i ocen stanu środowiska, w tym monitoringu jakości powietrza, realizowane są przez Inspekcję Ochrony Środowiska w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, którego program jest opracowywany przez Głównego Inspektora Ochrony Środowiska i zatwierdzany przez Ministra Środowiska. W ramach tego programu realizowane są zadania związane z wypełnianiem wymagań zawartych w przepisach UE i w prawie polskim, a także podpisanych i ratyfikowanych przez Polskę konwencjach międzynarodowych. Obecnie realizowany jest Program Państwowego Monitoringu Środowiska na lata 2016–2020.

Ze względu na to, że monitoring jakości powietrza prowadzony jest wyłącznie na obszarach lądowych, przyjęto jako poziom odniesienia dla akwenów morskich wyniki uzyskane z pomiarów dla województwa pomorskiego, a w szczególności dla strefy pasa przybrzeżnego. W 2015 r. dla większości substancji mierzonych przez Inspekcję Ochrony Środowiska uzyskano kryteria stężeń odpowiadających klasie czystości A.

Na obszarach morza, które obejmują rejony planowanej MFW Baltica, nie były wykonywane pomiary pozwalające na dokonanie oceny jakości powietrza pod kątem zawartości w nich gazów cieplarnianych, stężenia pyłów i innych szkodliwych substancji lotnych. Najbliżej położonym miejscem, w którym wykonywany był monitoring wspomnianych zanieczyszczeń powietrza, była stacja brzegowa w Łebie. Na podstawie najnowszych danych pomiarowych udostępnionych przez WIOŚ w Gdańsku w raporcie za rok 2016 stwierdzono następujące wysokości stężeń substancji:

- dwutlenek siarki  $\text{SO}_2$  – średnie 24-godzinne stężenie w 2016 r. wyniosło  $7 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  przy dopuszczalnej wartości  $125 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ; jest to najniższa wartość zanotowana w województwie pomorskim;
- dwutlenek azotu  $\text{NO}_2$  – średnia zmierzona roczna zawartość w 2016 r. wynosiła  $5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  przy dopuszczalnej wielkości  $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ ; jest to najniższa wartość zanotowana w województwie pomorskim;
- ozon  $\text{O}_3$  – średnia zmierzona roczna zawartość w 2016 r. wynosiła  $59 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , a maksymalna średnia wartość z 8 godzin wyniosła  $142 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ , przy założonej wielkości docelowej  $120 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$  – jest to najwyższa wartość zanotowana w województwie pomorskim; jednak zgodnie z oceną zawartą w raporcie WIOŚ w województwie pomorskim spełnione są obowiązujące kryteria dotyczące poziomu docelowego dla ochrony zdrowia ludzi oraz ochrony roślin.

Taki poziom rejestrowanych wartości powoduje, że obszar strefy przybrzeżnej w rejonie Łeby posiada klasę czystości powietrza A. Natomiast rejony otwartego morza przewidziane pod budowę MFW Baltica znajdują się w znacznym oddaleniu od lądowych źródeł emisji dwutlenku siarki i dwutlenku azotu. Substancje te są emitowane jedynie przez jednostki pływające, przy czym wielkość tej emisji zależy od natężenia ruchu i typu statków. Obszar MFW Baltica pozbawiony jest jakichkolwiek przeszkód terenowych utrudniających rozprzestrzenianie się tych substancji. Wobec tego średnie stężenia w powietrzu wymienionych związków powinny mieć znacząco niższe wartości. Na podstawie danych o ruchu statków w latach 2015 i 2016 za pomocą programu IWRAP wyliczono, że w obszarze pokazanym na poniższym rysunku (Rysunek 13) w ciągu roku jednostki pływające zużywają ponad 12 000 Mg paliwa, emitując ponad 40 000 Mg  $\text{CO}_2$ , ponad 700 Mg  $\text{SO}_2$ , ponad 1200 Mg  $\text{NO}_x$  oraz ponad 90 Mg pyłów.



Rysunek 13. Rozkład emisji zanieczyszczeń przez jednostki pływające w pobliżu MFW Baltica w latach 2015–2016

*Ciemniejszy kolor oznacza większą względną wielkość emisji ze spalania paliw jednostek pływających*

*Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z AIS*

W przypadku stężenia ozonu, które w rejonie przybrzeżnej ma wyższą wartość niż w miejscach położonych w głębi lądu, można przyjąć, że stężenia ozonu na otwartym morzu nie będą się znacząco różnić od notowanych w strefie przybrzeżnej, choć można zakładać, że z powodu mniejszych niż na lądzie emisji z transportu (prekursorem ozonu są między innymi tlenki azotu pochodzące z transportu). Utrzymywanie się takiego stężenia ozonu wynika w znacznej mierze z przyczyn naturalnych.

### 3.5 Tło akustyczne

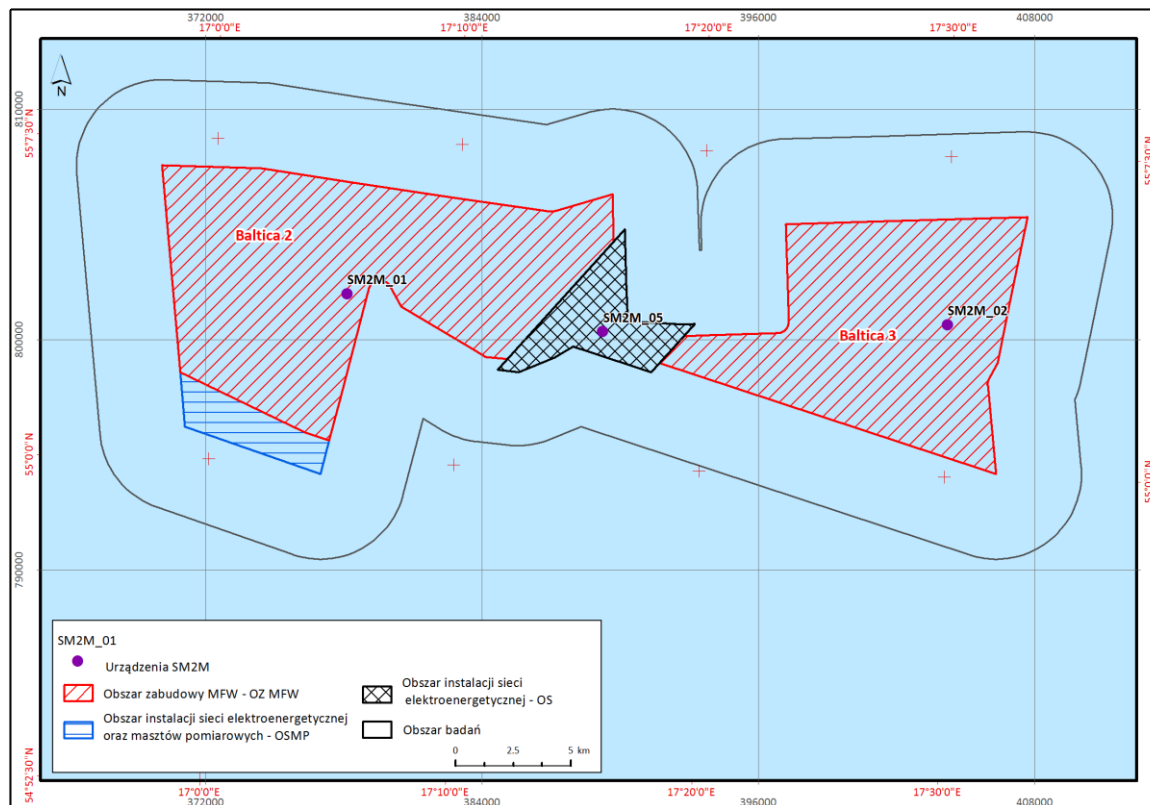
W celu określenia wyjściowego poziomu tła akustycznego przeprowadzono monitoring hałasu przy użyciu 3 rejestratorów SM2M (Fotografia 1) rozmieszczonych na pokazanych poniżej stacjach (Rysunek 14).



Fotografia 1. Urządzenie SM2M, Wildlife Acoustics, Bio-acoustic Monitoring Systems

*Fot. Al Sweeting Jr*

Urządzenie SM2M nagrywa wszystkie podwodne dźwięki w zakresie częstotliwości od 2 Hz do 48 kHz ([www.wildlifeacoustics.com](http://www.wildlifeacoustics.com), instrukcja obsługi SM2M, 2012), przy czym analizowano dźwięki w zakresie od 2 Hz do 22 kHz, zgodnie z zaleceniami grupy roboczej ds. hałasu podwodnego (Van der Graaf i in. 2012).



Rysunek 14. Lokalizacja urządzeń pomiarowych do badań tła akustycznego w Obszarze MFW Baltica

Źródło: opracowanie własne

Badania tła akustycznego wskazują, że poziomy hałasu otoczenia są charakterystyczne dla płytkich wód Morza Bałtyckiego. Stwierdzono również sezonowe różnice w poziomie hałasu na stacjach i pomiędzy nimi. Dla wszystkich stacji średni poziom ciśnienia akustycznego (SPL) był najwyższy w okresie zimy, a poziomy wiosenne i letnie były znacznie niższe. Wyniki te są zgodne z informacjami z projektu BIAS przedstawionymi przez Folegot i in. (2016). Jest to najprawdopodobniej spowodowane sezonowo specyficznymi warunkami rozprzestrzeniania się dźwięku w toni morskiej (Folegot i in., 2016) oraz wyższym poziomem hałasu powodowanym przez czynniki atmosferyczne w miesiącach zimowych i jesiennych.

### 3.5.1 Hałas związany z ruchem statków

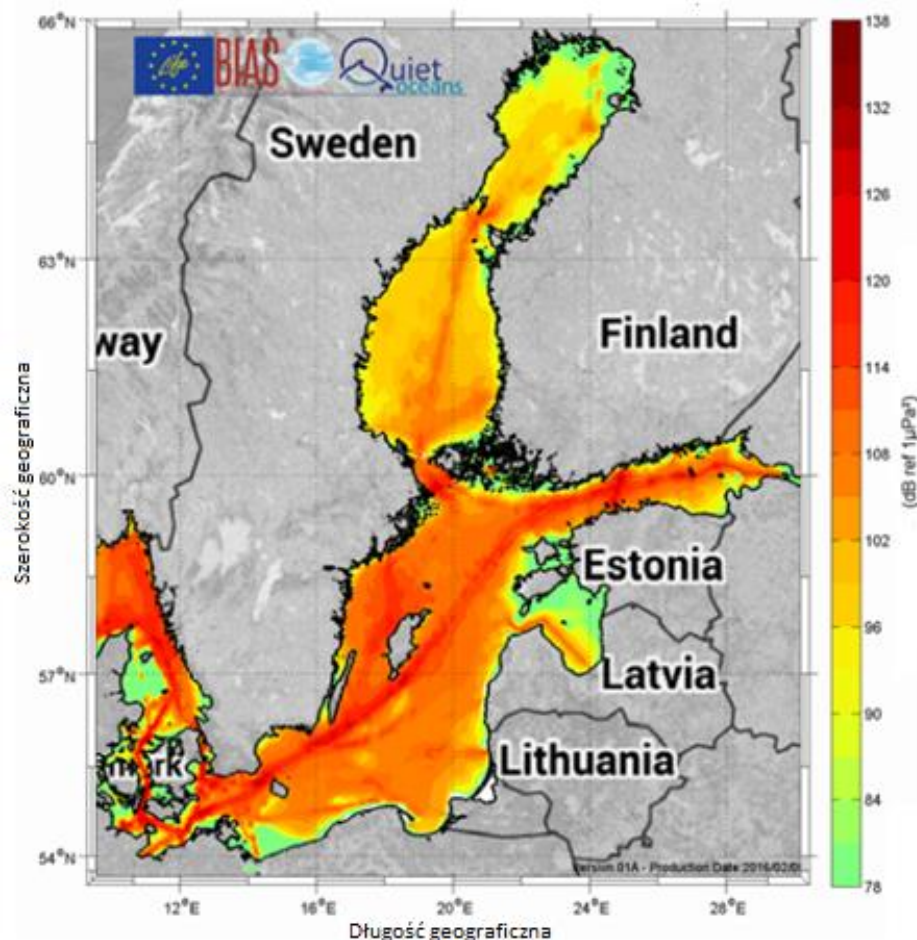
Ruch statków jest najważniejszym źródłem hałasu antropogenicznego o niskich częstotliwościach. Intensywność i częstotliwość hałasu generowanego przez statki zależy w dużym stopniu od wielkości i prędkości statku, przy czym duże, wolno poruszające się statki generują hałas o niższych częstotliwościach, a małe, szybkie jednostki generują hałas o większej energii przy wyższych częstotliwościach. OSPAR (2009) wprowadza następujący podział:

- statki małe i łodzie rekreacyjne: <50 m; hałas o zmiennym natężeniu 160–175 dB re 1  $\mu$ Pa w odległości 1 m;
- statki średniej wielkości: 50–100 m; 165–180 dB re 1  $\mu$ Pa w odległości 1 m;
- statki duże: >100 m; 180–190 dB re 1  $\mu$ Pa w odległości 1 m.

Podsumowując, można stwierdzić, że częstotliwość hałasu generowanego przez ruch wynosi najczęściej poniżej 1 kHz (Richardson i in., 1995). Dlatego większość badań skupia się na generowanych

przez statki komponentach hałasu o niskich częstotliwościach. W przypadku wrażliwych również na wysokie częstotliwości walen, takich jak morświn *Phocoena phocoena*, problem stanowią wszystkie składowe hałasu (od niskiej do wysokiej częstotliwości). Hermannsen i in. (2014) badali wpływ komponentów generowanego przez statki hałasu od średniej do wysokiej częstotliwości w wodach duńskich. Stwierdzili, że hałas z różnych typów statków znacząco podnosi poziomy hałasu w otaczającym środowisku w całym rejestrowanym paśmie od 0,025 do 160 kHz w odległości 60 m i 1000 m od przepływających jednostek. Stwierdzili też, że statki przepływające w odległości 1190 m powodują obniżenie granicy słyszalności o ponad 20 dB (przy 1 i 10 kHz), a statki przepływające w odległości 490 m lub mniejszej powodują jej obniżenie o ponad 30 dB (przy 125 kHz). Zatem, chociaż mogą występować efekty maskowania ze względu na wysokie częstotliwości, zasięg tych oddziaływań jest niewielki. Dyndo i in. (2015) stwierdzili, że morświny przetrzymywane w warunkach półnaturalnych wykazywały reakcję na nadpływające statki. Zinterpretowali swoje wyniki tym, że morświny wykazują reakcję behawioralną na hałas o wysokich częstotliwościach.

Można zauważyć dużą zgodność pomiędzy wynikami badań przeprowadzonych na Obszarze MFW i badań w skali regionalnej. Rysunek (Rysunek 15) przedstawia wyniki Tougaard i in. (2016), uzyskane w ramach programu BIAS i dotyczące poziomów hałasu w pasmie tercjowym 125 Hz. Przez większość czasu poziomy hałas w Bałtyku są stosunkowo wysokie w środkowej części akwenu. Poziomy ten odpowiadają obszarom o dużym zagęszczeniu ruchu statków według danych systemu AIS.

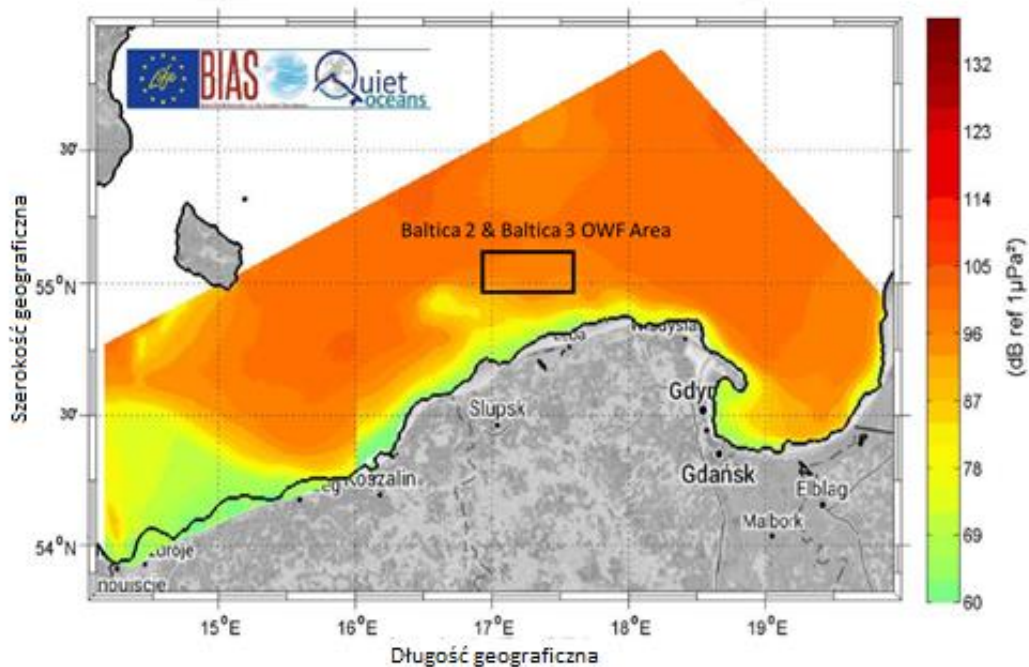


Rysunek 15. Maksymalny odbierany poziom hałasu odbierany w całej toni w paśmie tercjowym 125 Hz w lutym 2014 r. (percentyl 10 – L10)

Źródło: BIAS (Tougaard i in., 2016)

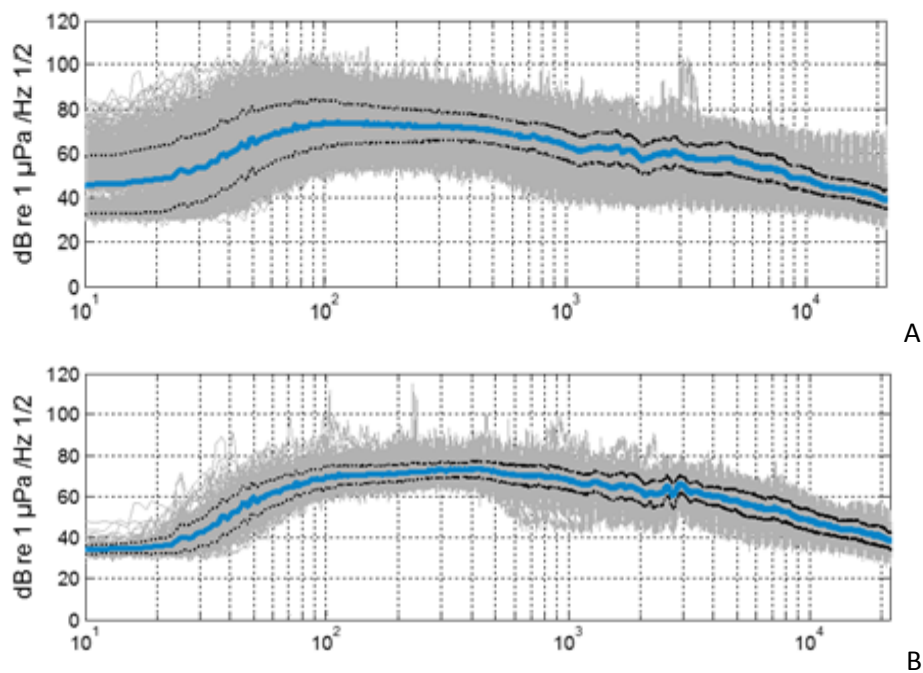


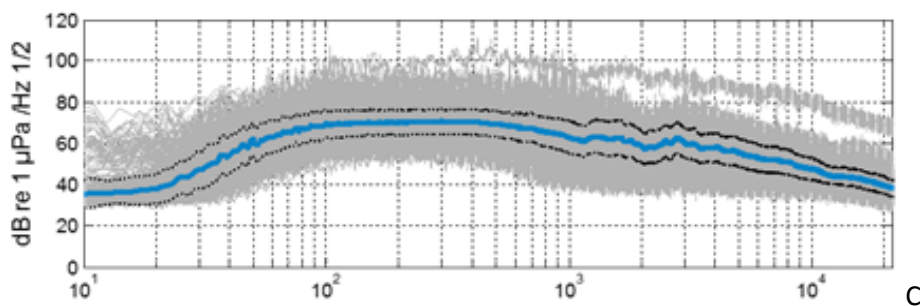
Rysunek (Rysunek 16) przedstawia wyniki projektu BIAS w południowej części Bałtyku (Tęgowski i in., 2016) oraz lokalizację Obszaru Baltica 2 i Obszaru Baltica 3. Na podstawie tego rysunku można wywnioskować, że w lutym 2014 r. w Obszarze MFW Baltica odbierany poziom hałasu o częstotliwości 125 Hz mieścił się w przedziale 85–95 dB re 1  $\mu\text{Pa}^2$ .



Rysunek 16. Maksymalny odbierany poziom hałasu w całej toni w paśmie tercjowym 125 Hz dla percentyla 50 (L50) w południowej części Bałtyku w lutym 2014 r.

Źródło: Tęgowski i in., 2016



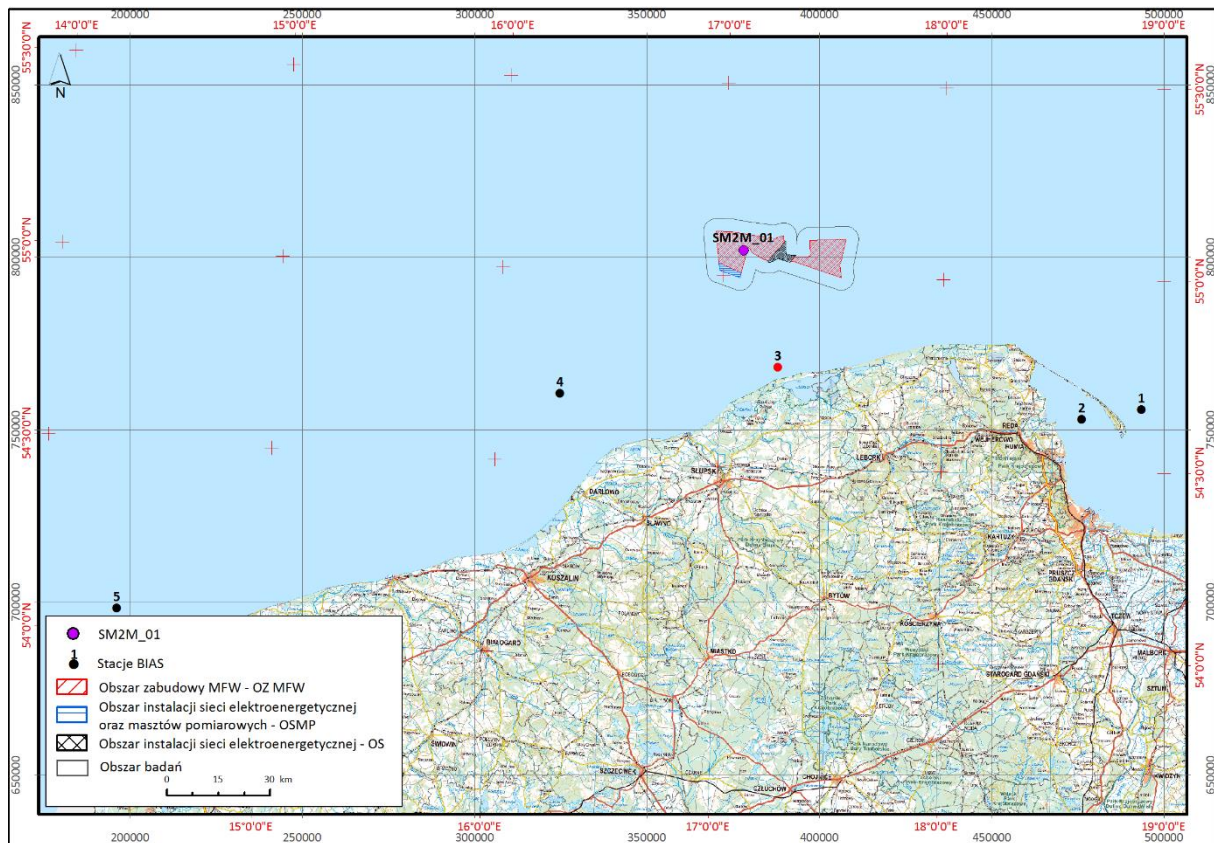


Rysunek 17. Hałas w otaczającym środowisku w obszarze badawczym na stacji SM2M\_01 (A), SM2M\_02 (B) i SM2M\_05 (C) łącznie dla wszystkich pór roku. Widmowa gęstość mocy w pasmach 1 Hz

Szare linie: poszczególne próbki, linia pogrubiona: średnia, linie przerywane: odchylenie standardowe. n-A: 2058, n-B: 2735, n-C: 1323

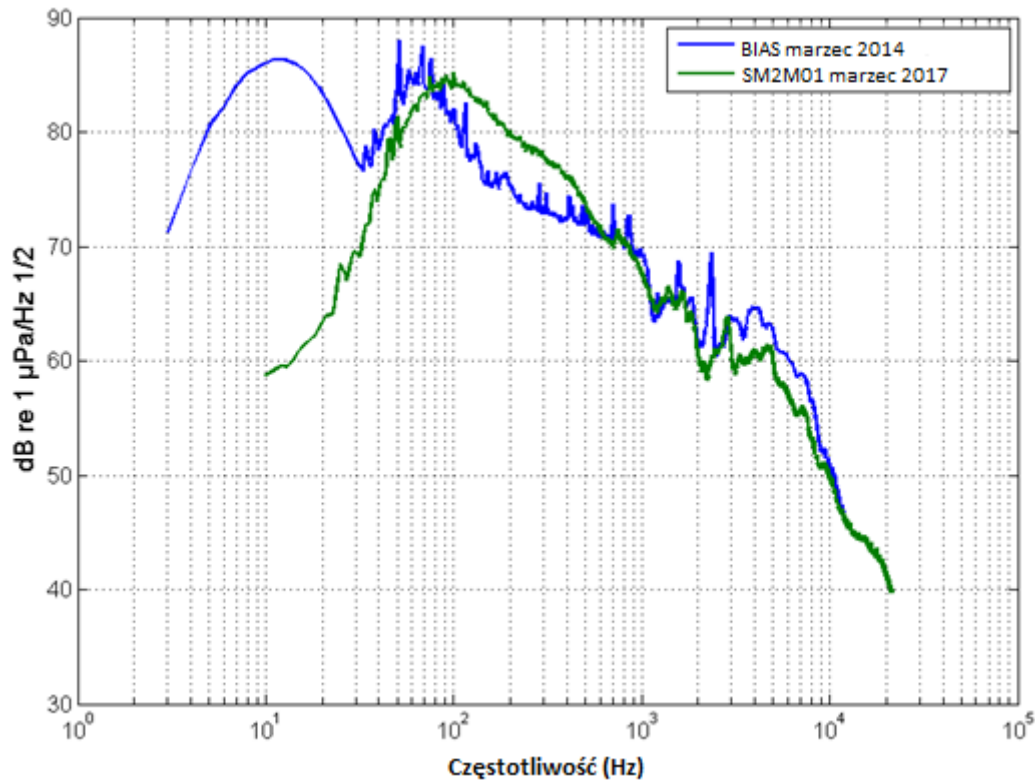
Źródło: opracowanie własne

Wyniki analiz tła akustycznego wykazują, że tło akustyczne na Obszarze MFW Baltica jest charakterystyczne dla płytkich wód Morza Bałtyckiego (Rysunek 17). Na rysunkach (Rysunek 18, Rysunek 19) porównano wyniki pomiarów tła akustycznego zimą ze stacji SM2M\_01 z wynikami BIAS dla marca. Do celów porównawczych wybrano zimowe pomiary tła akustycznego, ponieważ zimą poziomy hałasu są najwyższe. Wykorzystano wyniki ze stacji BIAS 3 ze względu na geograficzną bliskość tej stacji do Obszaru MFW Baltica. Pokazane spektra mają podobny kształt ogólny. W spektrum BIAS występuje pik przy 63 Hz, którego nie widać w zebranych danych. Jest to spowodowane dużą bliskością stacji BIAS i trasy żegludowej. Przy wyższych częstotliwościach kształty są identyczne. Ten i podobne poziomy hałasu przy 125 Hz pokazują, że wyniki otrzymane w ramach badań na rzecz Raportu OOS są w wysokim stopniu zgodne z wynikami BIAS.



Rysunek 18. Lokalizacja urządzeń SM2M i stacji BIAS

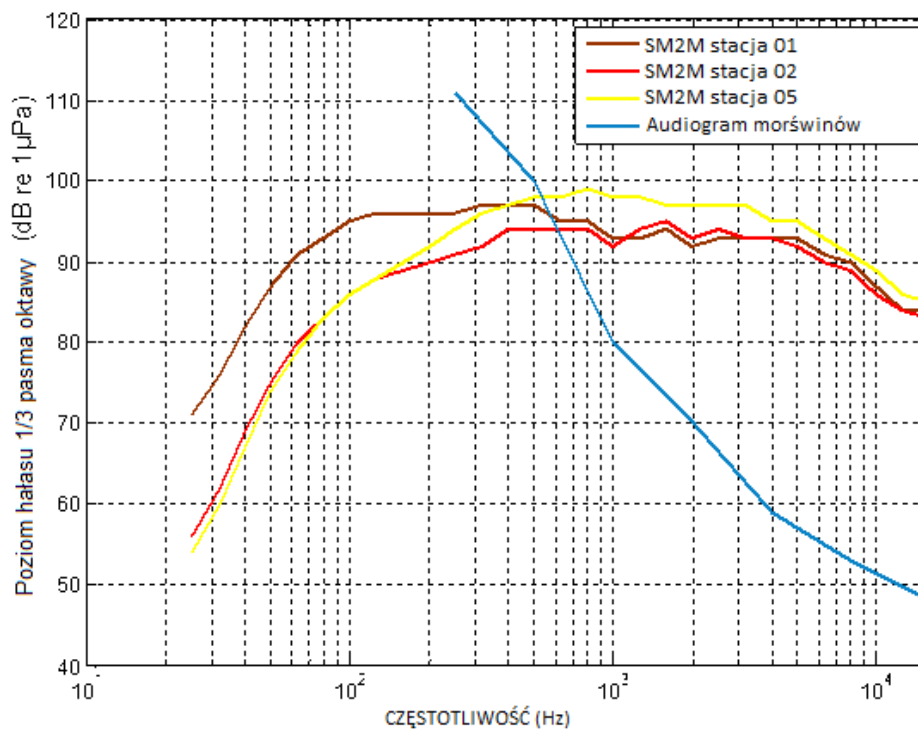
Kolorem czerwonym oznaczono stację projektu BIAS, dla której przytoczono wyniki monitoringu akustycznego poniżej  
Źródło: opracowanie własne



Rysunek 19. Uśredniony poziom spektrum hałasu ze stacji B3 na podstawie wyników badań BIAS z marca 2014 r. na tle danych ze stacji SM2M\_01 z marca 2017 r.

Źródło: wyniki BIAS za: Tęgowski i in., 2016, dane przekazane przez J. Tęgowskiego

Wrażliwość słuchu morświna (Kastelein i in., 2002) na tle hałasu w środowisku morskim na stacjach SM2M\_01, SM2M\_02 i SM2M\_05 można zobaczyć na poniższym rysunku (Rysunek 20). Audiogram morświna rozciąga się aż do częstotliwości ultradźwiękowych (powyżej 20 kHz), przy czym najwyższą czułość odnotowuje się przy ok. 100 kHz. Zatem możliwe jest, że dźwięki o wyższej częstotliwości, takie jak generowane przez echosondy, oddziałują na morświny również przy wyższych częstotliwościach.



Rysunek 20. Poziomy tła akustycznego w pasmach tercjowych na stacjach SM2M\_01, 02 i 05 we wszystkich porach roku w odniesieniu do wrażliwości słuchu morświna

Źródło: opracowanie własne na podstawie Kastelein i in., 2010

Na powyższym rysunku (Rysunek 20) wyraźnie widać, że tło akustyczne poniżej 600 Hz znajduje się poniżej wrażliwości słuchu morświnów. W efekcie tło akustyczne na niskiej częstotliwości nie jest wykrywane przez morświny. Przy tych częstotliwościach poziom tła akustycznego w Obszarze Baltica 2 jest wyższy niż w Obszarze Baltica 3. Przy częstotliwościach większych od 600 Hz poziom tła akustycznego obniża się tylko nieznacznie, ale jednocześnie poprawia się wrażliwość słuchu morświna. Przy około 4 kHz, poziomy tła akustycznego są o ok. 40 dB wyższe niż wartości audiogramu. Te częstotliwości są najwyższe w tle akustycznym na stacji SM2M\_05. Morświny w Obszarze MFW żyją w środowisku o stałym poziomie tła akustycznego, w którym potencjalne oddziaływanie wzrasta ze wzrostem częstotliwości. Jednakże poziomy całkowite najprawdopodobniej nie są wystarczająco wysokie, by prowadzić do jakiegokolwiek oddziaływania na słuch (Kastelein i in., 2012, ale por. też: Tougaard i in., 2015).

Warto przytoczyć także status monitoringu hałasu w Polsce w świetle obowiązujących dokumentów dotyczących strategii morskiej, wynikających z RDSM.

Monitoring oddziaływania hałasu podwodnego na środowisko morskie nie jest w Polsce aktualnie prowadzony, więc nie ma dostępnych danych, które mogłyby posłużyć do wykonania krajowej oceny poziomu tła akustycznego (Krajowy Program Ochrony Wód Morskich, 2016). Decyzja Komisji Europejskiej (Decyzja KE 2017/848 z dnia 17 maja 2017 r. ustanawiająca kryteria i standardy metodologiczne dotyczące dobrego stanu środowiska wód morskich oraz specyfikacje i ujednolicone metody monitorowania i oceny, uchylająca decyzję 2010/477/UE) wymienia kryteria oceny, jakiej powinien zostać poddany wskaźnik, opisujący wprowadzenie energii łącznie z hałasem podwodnym. Także projekt HELCOM CORESET zaproponował wskaźniki, które są w stanie zdefiniować istniejące

warunki i presję związaną z wprowadzaniem energii akustycznej do środowiska morskiego. Wśród zaproponowanych kryteriów oceny znajdują się m.in. hałas związany z działalnością człowieka o szkodliwym oddziaływaniu typu fizjologicznego oraz percepcyjnego (podwodne dźwięki impulsowe), hałas otoczenia związany z działalnością człowieka wywierający wpływ na sposób porozumiewania się i doprowadzający do utraty funkcji biologicznych (podwodne dźwięki ciągłe o niskiej częstotliwości oraz podwodne dźwięki ciągłe) oraz pola elektromagnetyczne wskutek napięć i prądów elektrycznych naruszających naturalne zachowanie migracyjne osobników w środowisku morskim (nie określono wskaźników w RDSM oraz brak propozycji ze strony HELCOM).

Program Monitoringu Wód Morskich (GIOŚ, 2014) zakłada prowadzenie programu monitoringu hałasu podwodnego (C11) uwzględniającego wymagania RDSM. Wskaźniki i parametry wyznaczone zostały pod względem wymaganych parametrów, tj. występowanie dźwięków impulsowych w wybranych kwadratach regionalnych oraz poziom hałasu na określonych stacjach pomiarowych. Monitoring ten jednak nie został jeszcze rozpoczęty.

### 3.6 PEM

Pola elektromagnetyczne występujące w środowisku można podzielić na pola naturalne i pola pochodzenia antropogenicznego (zwane polami sztucznymi). Z pól naturalnych najlepiej rozpoznawalne jest pole geomagnetyczne Ziemi, którego natężenie wynosi od 16 do 56  $A \cdot m^{-1}$ . Na powierzchni Ziemi gromadzi się ładunek elektryczny, który jest źródłem naturalnego pola elektrycznego. Wartość natężenia naturalnego pola elektrycznego Ziemi wynosi przy umiarkowanych warunkach pogodowych około 120  $V \cdot m^{-1}$ .

W środowisku morskim wymienione wartości pola elektrycznego i pola geomagnetycznego kształtują się podobnie. W rejonie planowanego przedsięwzięcia MFW Baltica nie występują naturalne lub sztuczne źródła promieniowania elektromagnetycznego. Istniejący układ przesyłowy 450 kV prądu stałego Szwecja–Polska znajduje się w odległości kilkunastu km od planowanej lokalizacji MFW.

Zmiany naturalnych pól elektrycznych nie mają bezpośredniego oddziaływania na organizmy żywe, a także samopoczucie człowieka. Naturalne pola magnetyczne wykazują różnice zależnie od położenia geograficznego. Wywierają one znaczący wpływ na niektóre organizmy żywe.

Pola elektromagnetyczne powstające na skutek przepływu prądu elektrycznego mogą zmieniać naturalne zachowania migracyjne ssaków morskich, mogą być również źródłem energii cieplnej wprowadzanej do toni morskiej. Jednak czynniki te są trudne do zmierzenia i zgodnie z „Wstępną oceną stanu środowiska wód morskich polskiej strefy Morza Bałtyckiego” (GIOŚ, 2013), nie są obecnie monitorowane w Polsce. Od lat wiadomo, że niektóre zwierzęta, np. delfiny, ptaki oraz pewne gatunki owadów, w podwodnych wędrówkach lub przelotach na duże odległości kierują się położeniem biegunów magnetycznych. Te zdolności do rozpoznawania kierunku naturalnego pola magnetycznego Ziemi mogą zostać zakłócone w wyniku bardzo silnych natężeń stałego pola magnetycznego rzędu 1–50 Tesli.

## 3.7 Opis elementów przyrodniczych oraz obszary chronione

### 3.7.1 Elementy biotyczne w obszarze morskim

#### 3.7.1.1 Fitobentos

Dotychczas w Południowym Bałtyku zidentyfikowano niewiele miejsc występowania fitobentosu. Najliczniej porasta on dno Zatoki Puckiej wewnętrznej zwanej Zalewem Puckim (Kruk-Dowgiałło, 2000; Kruk-Dowgiałło i Brzeska, 2009; Przyrodnicze uwarunkowania..., 2004–2009) oraz głazowisko ławicy Słupskiej (Kruk-Dowgiałło i in., 2011). W strefie przybrzeżnej otwartego morza opisano jego

występowanie na dnie kamienistym w rejonie Rowów (Osowiecki i Kruk-Dowgiałło, 2006; Saniewski, 2013). Generalnie brak jest dokładnego rozpoznania występowania fitobentosu w Południowym Bałtyku, a w szczególności w rejonach, gdzie zlokalizowano obszary przeznaczone pod morskie farmy wiatrowe, czyli poza morzem terytorialnym.

Badania fitobentosu pod kątem realizacji morskich farm wiatrowych zostały wykonane:

- w obszarze BŚII w 2013 r. (Błęńska i in., 2014), przylegającym do Obszaru MFW Baltica od strony zachodniej;
- w obszarze BŚIII w 2013 r. (Błęńska i in., 2015), przylegającym do Obszaru MFW Baltica od strony południowo-wschodniej;
- w Obszarze MFW Baltica w 2016 r., w ramach badań przeprowadzonych na potrzeby niniejszego Raportu OOS (Załącznik nr 1).

Wyniki badań fitobentosu z 2016 r., wykonywane takimi samymi metodami jak badania w 2013 r. w obszarach BŚII i BŚIII, wykazały również śladową obecność fitobentosu, jedynie w części południowo-zachodniej Obszaru MFW Baltica. Występowanie fitobentosu stwierdzono na 36% badanych transektów, które wyznaczono na podstawie mozaiki sonarowej na głębokościach od 22 do 23,3 m jako potencjalne miejsca występowania fitobentosu. Były to pojedyncze okazy o niewielkich rozmiarach, bardzo rzadko rozmieszczone na dnie. Pokrycie dna makroglonami wynosiło mniej niż 1%, tzn. otoczaki i gązdy porastał jeden do kilku okazów na transekcie o średniej długości 111 m. Stwierdzono więc, że Obszar MFW Baltica nie jest rejonem sprzyjającym występowaniu fitobentosu.

Pojedyncze okazy makroglonów reprezentowane były przez 6 taksonów notowanych dotychczas w Południowym Bałtyku: brunatnice *Sphacelaria* sp. i *Pylaiella littoralis* oraz krasnorosty *Rhodomela confervoides*, *Coccotylus truncatus*, *Aglaothamnion tenuissimum* i *Furcellaria lumbricalis* (dawniej *F. fastigiata*). Wśród nich tylko *F. lumbricalis* należy do gatunków ściśle chronionych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz.U.2014.1409). Jej jeden niewielki okaz został zidentyfikowany tylko na jednym transekcie badawczym, na głębokości 23,3 m.

Można zatem stwierdzić, że w Obszarze MFW Baltica krasnorost *F. lumbricalis* występował na granicy swojego zasięgu pod względem głębokości. Jego występowanie należy określić jako incydentalne, tym bardziej że rejon najliczniejszego występowania *F. lumbricalis*, który można potraktować jako pulę genową dla tego gatunku w Południowym Bałtyku, występuje w rejonach płytszych, do około 15 m – na głązowisku Ławicy Słupskiej (Kruk-Dowgiałło i in., 2011), leżącym w odległości około 20 km od południowo-zachodniej granicy Obszaru MFW Baltica.

Obecność makroglonów w śladowych ilościach w Obszarze MFW Baltica (niska liczba taksonów, bardzo niski procent pokrycia dna, znikoma biomasa) jest wynikiem panujących w obszarze niesprzyjających rozwojowi makroglonów warunków środowiskowych, takich jak: duże głębokości i ograniczona dostępność substratu twardego, porośniętego głównie omułkiem. Tak ubogie występowanie fitobentosu jest typowe dla rejonów wód otwartych Bałtyku o głębokościach około 20 m (Feistel i in., 2008; Kruk-Dowgiałło i in., 2011), w tym rejonów lokalizacji morskich farm wiatrowych w Południowym Bałtyku: BŚII (Błęńska i in., 2014) i BŚIII (Błęńska i in., 2015).

Analiza kryteriów waloryzacji fitobentosu w Obszarze MFW (Tabela 20) wykazała, że nie jest spełnione tylko jedno kryterium, ale za to najważniejsze – fitobentos nie tworzy tu zbiorowisk, będących doskonałym siedliskiem do rozwoju i bytowania bezkręgowej fauny fitofilnej czy też ichtiofauny. Makroglony występują w obszarze przeważnie w postaci szczątkowej lub pojedynczych, niewielkich okazów bardzo skąpo rozmieszczonych na dnie.

Tabela 20. Analiza walorów przyrodniczych Obszaru MFW na podstawie fitobentosu

Lp.	Kryteria waloryzacji	Spełnienie kryteriów
1.	Występowanie makroglonów	Występują, jednak na 9 z 25 badanych transektów (co stanowi 36% wszystkich transektów wyznaczonych na podstawie mapy sonarowej i batymetrycznej)
2.	Występowanie zbiorowisk	Brak. Makroglony występowały w postaci pojedynczych okazów (pokrycie dna <1%)
3.	Obecność gatunków chronionych, rzadkich	Gatunek rzadki: <i>Rhodomela confervoides</i> – pojedyncze okazy na 36% badanych transektów Gatunek chroniony: <i>Furcellaria lumbricalis</i> ( <i>F. fastigiata</i> ) – 1 okaz na 1 transekcie z 25 badanych
4.	Brak dominacji w biomase gatunków wskaźnikowych eutrofizacji	Brak dominacji

Źródło: opracowanie własne na podstawie Kruk-Dowgiałło i in., 2011

Wprawdzie w Obszarze MFW stwierdzono pojedyncze okazy rzadkiego w POM gatunku *Rhodomela confervoides* oraz jeden okaz gatunku ściśle chronionego *Furcellaria lumbricalis* (*F. fastigiata*), jednakże ich akcesoryczny/przypadkowy charakter występowania oraz uboga struktura ilościowa (niski procent pokrycia dna, szcztątkowe lub niewielkich rozmiarów plechy) nie wpływają istotnie na podniesienie walorów przyrodniczych Obszaru MFW. Co więcej, ewentualne zniszczenie tychże okazów w wyniku realizacji planowanej inwestycji nie wpłynie na zmiany w populacji tych gatunków w POM.

W Obszarze MFW nie stwierdzono dominacji gatunków uznawanych za wskaźniki eutrofizacji, które należą głównie do brunatnic. Wynika to nie z dobrego stanu makroglonów, a złych warunków fotycznych panujących na głębokościach powyżej 20 m, które to warunki mogą jeszcze tolerować jedynie krasnorosty, czyli np. *Rhodomela confervoides* oraz *Furcellaria lumbricalis*.

Na tle roślinności podwodnej POM, np. Zatoki Puckiej lub gładzowiska Ławicy Słupskiej, gdzie fitobentos tworzy wielogatunkowe zbiorowiska porastające gęsto rozległe obszary dna (Osowiecki i Kruk-Dowgiałło, 2006; Kruk-Dowgiałło i Brzeska, 2009; Kruk-Dowgiałło i in., 2011), fitobentos Obszaru MFW charakteryzuje się bardzo małymi walorami przyrodniczymi.

### 3.7.1.2 Zoobentos

Wiedza na temat zoobentosu w rejonie MFW Baltica do początku drugiej dekady XXI wieku była bardzo ograniczona. W pobliżu Obszaru MFW zlokalizowana jest stacja P14 objęta kontrolą w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska realizowanego przez IMGW-PIB w Gdyni. Na dzień miękki w 2008 r. stwierdzono na stacji P14 zaledwie 9 gatunków (Radziejewska i in., 2012). Z uzyskanej informacji ustnej wynika, że w następnych latach zaniechano badań zoobentosu na tej stacji.

Na potrzeby przygotowania niniejszego Raportu OOS w 2016 r. przeprowadzone zostały badania zoobentosu na Obszarze MFW. Materiał porównawczy dla oceny składu taksonomicznego i stałości występowania zoobentosu w Obszarze MFW stanowić mogą wyniki badań zoobentosu zawarte w raportach z badań zoobentosu na obszarach MFW BŚIII i BŚII (Błęńska i in., 2014; Błęńska i in., 2015). Pierwszy z nich (Błęńska i in., 2014) zawiera wyniki badań zoobentosu przeprowadzonych w czerwcu 2013 r. w obszarze MFW BŚIII, który znajduje się w odległości około 23 km na północ od Łeby i ma powierzchnię około 185 km<sup>2</sup> (ze strefą buforową). W rejonie MFW BŚIII i jednomilowej strefie buforowej pobrano łącznie 175 próbek zoobentosu za pomocą czerpaka van Veena z dna piaszczystego i ramy DAK z dna twardego. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono występowanie 27 taksonów zoobentosu, co jest liczbą nieco niższą od stwierdzonej w Obszarze MFW w 2016 r.



W grupie najpospolitszych taksonów znalazły się trzy spośród pięciu stwierdzonych w Obszarze MFW Baltica w 2016 r. (Tabela 21).

Drugi raport (Błęńska i in., 2015) zawiera wyniki badań zoobentosu przeprowadzonych w czerwcu 2013 r. i maju 2014 r. w obszarze MFW BŚII, który znajduje się w odległości około 37 km na północ od linii brzegowej, na wysokości gminy Smołdzino i gminy miejskiej Łeba, i ma powierzchnię około 188 km<sup>2</sup> (ze strefą buforową). W rejonie MFW BŚII i jednomilowej strefie buforowej pobrano łącznie 117 próbek zoobentosu za pomocą czerpaka van Veena z dna piaszczystego i chwytaka kamieni z dna twardego. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono występowanie 32 taksonów zoobentosu, co jest wartością zbliżoną do stwierdzonej w Obszarze MFW w 2016 r. W grupie najpospolitszych taksonów (absolutnie stałych) znalazły się dwa spośród pięciu stwierdzonych w Obszarze MFW Baltica w 2016 r. (Tabela 21).

Tabela 21. Charakterystyka zoobentosu Obszaru MFW Baltica w 2016 r. na tle wyników badań zoobentosu obszaru MFW BŚIII i MFW BŚII z 2013 r. i 2014 r.

Parametr	Obszar MFW (2016)	Obszar MFW BŚIII (2013)	Obszar MFW BŚII (2013, 2014)
Liczba stacji	402	175	117
Zakres głębokości [m]	21–54	26–42	23–44
Liczba taksonów (maks., zakres)	33; 4–18	27; 4–16	32; 3–12
Najpospolitsze taksony (absolutnie stałe)	<i>Marenzelleria</i> sp., <i>Pygospio elegans</i> , <i>Limecola balthica</i> , <i>Bylgides sarsi</i> , <i>Diastylis rathkei</i>	<i>Pygospio elegans</i> , <i>Marenzelleria</i> sp., <i>Limecola balthica</i> , <i>Hediste diversicolor</i>	<i>Pygospio elegans</i> , <i>Marenzelleria</i> sp.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Błęńska i in., 2014 i 2015

Zestawienie wyników badań zoobentosu przeprowadzonych w ramach trzech wyżej wymienionych projektów, w latach 2013–2016, w podobnym zakresie głębokości (21–54 m p.p.m.) w trzech rejonach wód otwartych Południowego Bałtyku wykazało, że zoobentos w żadnym z nich nie wyróżniał się pod względem cech składu i różnorodności taksonomicznej.

Wyniki badań jakościowych zoobentosu przeprowadzonych na potrzeby niniejszego Raportu OOS, tj. składu taksonomicznego i stałości występowania (frekwencji) taksonów na stacjach rozmieszczonych na dnie piaszczystym i żwirowym Obszaru MFW Baltica (badanego czerpakiem dna miękkiego van Veena), wykazały, że rejon zasiedlała urozmaicona makrofauna bentosowa.

W Obszarze MFW Baltica w 2016 r. stwierdzono występowanie 33 taksonów zoobentosu. Dominowały taksony typowe dla płytkiego i średnio głębokiego dna (do 50 m p.p.m.) otwartych wód Południowego Bałtyku. W grupie gatunków absolutnie stałych znalazły się: wieloszczety *Marenzelleria* sp. i *Pygospio elegans* oraz charakteryzujący się szerokim zakresem tolerancji na czynniki środowiskowe małż rogowiec bałtycki *Limecola balthica*, antinella *Bylgides sarsi* i pośródek pospolity *Diastylis rathkei* (Tabela 22).

Tabela 22. Charakterystyka zoobentosu Obszaru MFW Baltica w 2016 r.

Parametr	Dno miękkie	Dno twarde
Liczba taksonów: całkowita; zakres na stacjach	33; 4–18	15; 6–9
Liczebność [osobn.·m <sup>-2</sup> ]: śr.; zakres	1211; 37–5 663	74 620; 51 600–102 200*

Parametr	Dno miękkie	Dno twarde
Biomasa [g m.m. <sup>-2</sup> ]: śr.; zakres	23,11; 0,32–124,32	2961,89; 498,12–4265,52*
Wskaźnik B: śr.; zakres	3,10; 1,95–4,44	-
EQR: śr.; zakres	0,633; 0,398–0,906	0,800; 0,50–1
Najpospolitsze taksony	<i>Marenzelleria</i> sp., <i>Pygospio elegans</i> , <i>Limecola balthica</i> , <i>Bylgides sarsi</i> , <i>Diastylis rathkei</i>	<i>Bylgides sarsi</i> , <i>Mytilus trossulus</i> , <i>Gammarus salinus</i> , <i>Hediste diversicolor</i> , <i>Amphibalanus improvisus</i>

\*Dane ilościowe dotyczą *Mytilus trossulus*

śr. – wartość średnia

Źródło: opracowanie własne

Waloryzacja Obszaru MFW wykazała, że zoobentos dna miękkiego nie odznaczał się wysokimi walorami. W Obszarze MFW jego stan oceniono jako umiarkowany. Waloryzacja dna twardego przeprowadzona przy pomocy wskaźnika OGT wykazała **wysoki** stopień cenneści tego typu siedliska. W Obszarze MFW stan zbiorowisk zoobentosu dna twardego określono jako bardzo dobry (Tabela 23).

Tabela 23. Wartości wskaźnika B i EQR (zakres i średnia ± odchylenie standardowe) oraz waloryzacja zbiorowisk zoobentosu dna miękkiego i twardego Obszaru MFW

Parametr	Obszar MFW
Dno miękkie	
Wskaźnik B (min.–maks.)	1,95–4,44
Wskaźnik B (śr. ± odch. st.)	3,10 ± 0,393
EQR (min.–maks.)	0,398–0,906
EQR (śr. ± odch. st.)	0,633 ± 0,080
Stan i klasa zbiorowisk zoobentosu	Umiarkowany (III)
Dno twarde	
EQR (śr. ± odch. st.)	0,800 ± 0,158
Stan i klasa zbiorowisk zoobentosu	Bardzo dobry (I)

Źródło: opracowanie własne

Zagregowana ocena walorów w Obszarze MFW uwzględniająca oceny cząstkowe waloryzacji dna miękkiego i twardego oraz odsetek stacji w nich zlokalizowanych wykazała, że walory zasiedlającego go zoobentosu prezentowały stan dobry określony na podstawie zoobentosu waloryzowanego wskaźnikami B i OGT (Tabela 24).

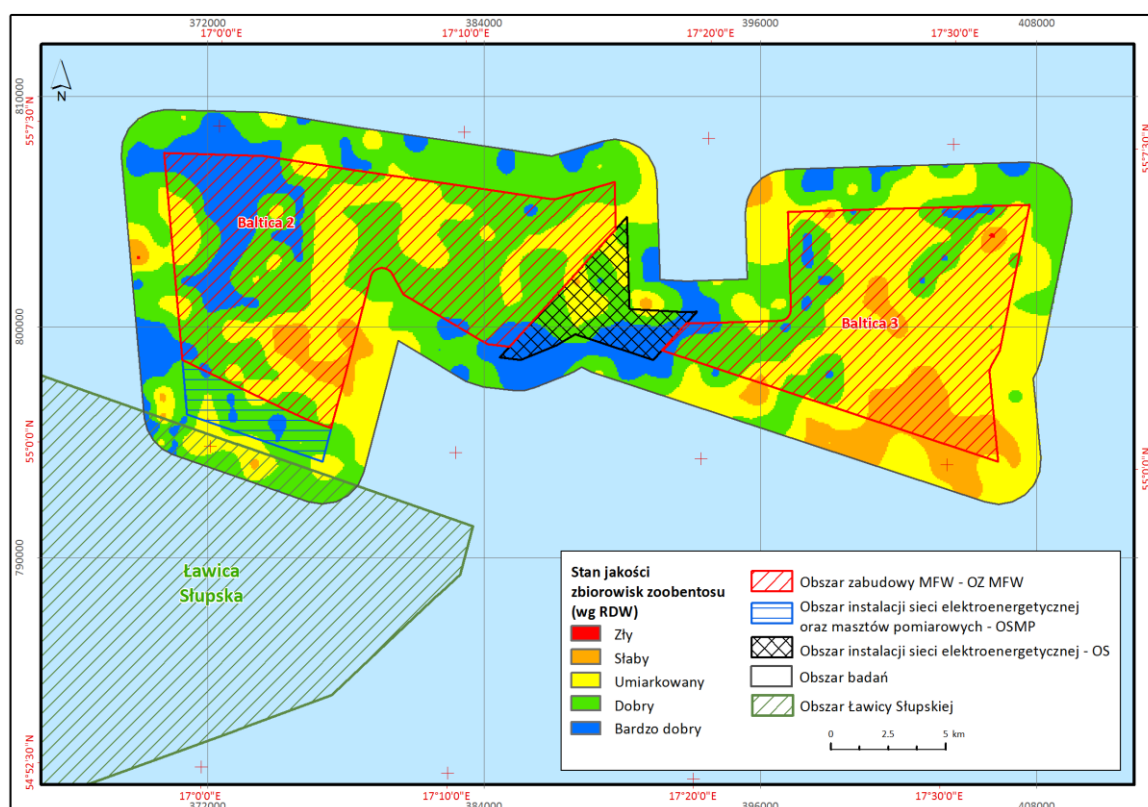
Tabela 24. Zagregowana ocena walorów Obszaru MFW na podstawie oceny zbiorowisk zoobentosu dna miękkiego i twardego

Parametr	Obszar MFW
Dno miękkie	
EQR	0,633
Proc. liczby stacji na dnie miękkim	80,24
Dno twarde	
EQR	0,800

Parametr	Obszar MFW
Proc. liczby stacji na dnie twardym	19,76
Łącznie	
EQR Obszaru	0,666
Stan i klasa zbiorowisk zoobentosu	Dobry (II)

Źródło: opracowanie własne

Analiza rozkładu powierzchniowego wartości EQR w Obszarze MFW wykazała, że największymi walorami odznaczały się północno-zachodnia i centralna część badanego akwenu. Fragmenty dna o najwyższych walorach pokrywały się w tej części Obszaru MFW z występowaniem na dnie gładzowisk. Waloryzacja wykazała również, że w części południowo-wschodniej na dnie miękkim (piaski drobno- i średnioziarniste) stwierdzono fragmenty dna odznaczające się walorami zasiedlającego je zoobentosu określonymi jako słabe (Rysunek 21).



Rysunek 21. Rozkład powierzchniowy gradientu waloryzacji zoobentosu w Obszarze MFW

Źródło: opracowanie własne

### 3.7.1.3 Ichtyofauna

Biorąc pod uwagę informacje literaturowe i wyniki badań ichtyofauny przeprowadzonych na potrzeby opracowania niniejszego Raportu OOS, można zakładać, że w Obszarze MFW Baltica - może odbywać się tarło następujących taksonów: szprot *Sprattus sprattus*, śledź jesienny tarła *Clupea harengus*, dobijakowate Ammodytidae (dobijak *Hyperoplus lanceolatus* i tobiasz *Ammodytes tobianus*), skarp *Scophthalmus maximus*, babkowate Gobiidae i dennik *Liparis liparis liparis*. Jednak obserwowane większe liczebności i częstsze występowanie części larw taksonów, które składają ikrę demersalną na

małych głębokościach (dennik, dobijakowate, babkowate, kur diabeł *Myoxocephalus scorpius*) na stacjach zlokalizowanych w zachodniej części Obszaru MFW sąsiadującej z ławicą Słupską może wskazywać na ich pochodzenie z tego rejonu. Pojawienie się larw gatunków, których tarło nie jest możliwe w Obszarze MFW ze względu na zbyt niskie zasolenie (dorsz *Gadus morhua*, stornia *Platichthys flesus*, motela *Enchelyopus cimbrius*, gładzica *Pleuronectes platessa*) jest efektem dryfu osobników młodocianych wraz z prądami wód z tarliska w Rynnie Słupskiej i ich dalszej aktywnej wędrówki w poszukiwaniu pokarmu.

W Obszarze MFW Baltica stwierdzono występowanie larw ryb objętych częściową ochroną gatunkową wymienionych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U.2016.2183). Były to występujące licznie od okresu późnowiosennego do zimy (czerwiec–styczeń) babkowate oraz obecny w sezonie wiosennym i letnim, dużo mniej liczny, dennik.

Podczas pelagicznych połowów kontrolnych służących badaniu proporcji udziału poszczególnych gatunków do szacowania biomasy ryb pelagicznych, złowiono poza śledziem i szprotem nieliczne osobniki dorsza, dobijaka, makreli *Scomber scombrus*, sardeli *Engraulis encrasicolus*, storni, taszy *Cyclopterus lumpus* i ciernika *Gasterosteus aculeatus*.

Wynik połowów dennych przy użyciu sieci stawnych na Obszarze MFW to 1560,75 kg ryb należących do 12 taksonów. Dominowały stornie oraz dorsze, pozostałe gatunki stanowiły niewielki przyłów (gładzica, kur diabeł, skarp, śledź, tasza, dobijak, makrela, lisica *Agonus cataphractus*, szprot).

We wszystkie narzędzia badawcze na Obszarze MFW złowiono ryby należące do 19 taksonów (Tabela 25). Do trwałych zespołów ryb obszaru zaliczono dorsze, płastugi Pleuronectiformes, śledzie, szproty oraz nielicznie występujące kury diabły, tasze, dobijaki i węgorzyce *Zoarces viviparus*. Gatunki takie jak sardela europejska bądź makrela migrują na obszar Południowego Bałtyku z Morza Północnego z reguły podczas wlewów. Obserwowane występowanie larw takich gatunków, jak ryby babkowate, motela, ostropłetwiec *Pholis gunnellus* czy dennik, nie świadczy o stałym zasiedlaniu obszaru przez ryby dorosłe.

Tabela 25. Wyszczególnienie wszystkich taksonów zanotowanych w trakcie połowów badawczych na Obszarze MFW Baltica

Lp.	Gatunek	Połowy pelagiczne	Połowy denne	Połowy ichtioplanktonu
1.	Dorsz	X	X	X
2.	Stornia	X	X	X
3.	Gładzica		X	X
4.	Skarp		X	X
5.	Śledź	X	X	X
6.	Szprot	X	X	
7.	Dobijak	X	X	X
8.	Tobiasz			
9.	Kur diabeł		X	X
10.	Tasza	X	X	
11.	Węgorzyca		X	
12.	Makrela	X	X	
13.	Lisica		X	

Lp.	Gatunek	Połowy pelagiczne	Połowy denne	Połowy ichtioplanktonu
14.	Ciernik	X		
15.	Sardela	X		
16.	Babkowate			X
17.	Motela			X
18.	Ostropletwiec			X
19.	Dennik			X

Źródło: opracowanie własne

Wyniki badań akustycznych wielkości biomasy, wydajności połowów kontrolnych oraz badania biologiczne wykazały, że **śledzie** w Obszarze MFW występowały nielicznie, za wyjątkiem sezonu letniego, kiedy to mogły stanowić obiekt połowów komercyjnych. Nie stwierdzono licznej obecności ryb młodocianych (<16 cm długości całkowitej), podlegających przepisom ochronnym. W Obszarze MFW w okresie od lata do jesieni występowały 1-latki śledzi lokalnej populacji wiosennego tarła. Brak ryb w fazie tarłowej (stadium gonad 6.) w całym cyklu rocznym badań, jak również nieliczna obecność larw pozwala twierdzić, że nie ma tam tarłisk istotnych dla rekrutacji gatunku. Ogólnie słaba intensywność żerowania śledzi (za wyjątkiem sezonu letniego) skłania do stwierdzenia, iż analizowany Obszar MFW nie należy do żerowisk preferowanych przez śledzie. Ich obecność tam jest raczej związana z sezonowymi migracjami na głębsze wody przyległe, gdzie przy korzystniejszych warunkach hydrologicznych znajdują lepszą bazę pokarmową.

Wyniki pelagicznych połowów kontrolnych ryb wskazują, że niewielka część Obszaru MFW była na początku wiosny (marzec 2016 r.) i początku lata (czerwiec 2016 r.) miejscem okresowych migracji tarłowych szprotów między głównymi głębokowodnymi tarłiskami tego gatunku, znajdującymi się poza rejonem badań. Jesienią (październik 2016 r.) Obszar MFW stanowił miejsca wspomnianych migracji żerowiskowych dorosłych szprotów. Zimą Obszar MFW (styczeń 2017 r.) stanowił miejsce tymczasowych migracji części populacji szprotów biorących udział w przyspieszonym o około dwa miesiące tarle w sąsiadującej Rynnie Słupskiej. Zaznaczyć należy, że w styczniu wydajności połowowe szprotów były najmniejsze w skali wszystkich analizowanych rejsów badawczych.

Wyniki badań biologicznych wykazały występowanie na Obszarze MFW dorszy o najmniejszych rozmiarach, co wskazuje na istnienie na tym obszarze miejsc wzrastania (*nursery grounds*) ryb tego gatunku, ale również znajdują się tam sprzyjające warunki dla występowania dorszy o większych rozmiarach, które mogą być odławiane przez flotę komercyjną. Zakres głębokości (20–50 m) zajmowany przez Obszar MFW również sprzyja występowaniu dorszy o zróżnicowanym zakresie długości. Tak szeroki przedział głębokości pozwala bowiem na separację dorszy mniejszych, które preferują wody płytsze (około 20 m głębokości) od dorszy dorosłych zamieszkujących wody głębsze. Taki rozdział pozwala na uniknięcie zjawiska kanibalizmu okresowo występującego u dorszy. Różnicowanie wielkości dorszy występujących na ww. obszarze badań wynika również ze znacznego rozmiaru, jaki zajmuje Obszar MFW, w kontekście aktualnego występowania dorszy (głównie Południowy Bałtyk). Natomiast znaczne rozciągnięcie równoleżnikowe i położenie tego obszaru pomiędzy głębiami Bałtyku (Rynna Słupska i Głębina Bornholmska) a płytkowodną strefą przybrzeżną powoduje, że migracje przez ten obszar dorszy na tarliska, a następnie ich powroty do brzegów, gdzie położone są żerowiska dorszy, wiąże się z nieuniknionym występowaniem dorszy w Obszarze MFW. Stwierdzenie w pokarmie dorszy głównie skorupiaków wskazuje na występowanie korzystnego składu fauny stanowiącej bazę pokarmową zarówno dla dorszy mniejszych, jak i tych o większych rozmiarach, gdyż obie te grupy długościowe żywią się skorupiakami. Mniej korzystna sytuacja miałyby miejsce,

gdyby na Obszarze MFW występowały tylko dorosłe ryby śledziowate bądź dobijakowate, które dla dorszy o najmniejszych rozmiarach (kilkunastocentymetrowe) są niedostępne. Analiza stopni dojrzenia gonad wskazuje, że Obszar MFW nie jest tarliskiem dla dorszy. Natomiast obecność stadiów 8. (wytartego) i 2. (spoczynkowego) potwierdza, że Obszar MFW jest miejscem występowania dorszy po rozrodzie, głównie w celu żerowania i przygotowania się ryb tego gatunku do kolejnego cyklu migracji tarłowych i samego rozrodu.

Wyniki połowów badawczych potwierdzają występowanie gładzic na badanym obszarze, jednak na podstawie złowionej niewielkiej liczby osobników trudno określić znaczenie obszaru dla tego gatunku. Gładzica do odbycia tarła potrzebuje wyższego zasolenia niż stornia, a więc obszary na których może dojść do skutecznego rozrodu tego gatunku w Bałtyku, nie są tak rozległe jak w przypadku storni (Nissling i in., 2002). W związku z tym, Bałtyk, jako akwen o niskim zasoleniu, charakteryzuje się mniejszą populacją gładzicy w stosunku do innych mórz.

Podsumowując, spośród 19 taksonów zaobserwowanych w trakcie badań ichtiofauny realizowanych w 2016 r. i 2017 r. na potrzeby planowanego przedsięwzięcia, 6 ma szczególne znaczenie ekonomiczne, będąc przedmiotem połowów przemysłowych. Są to: szprot *S. sprattus*, śledź *C. harengus*, dorsz *G. morhua*, stornia *P. flesus*, gładzica *P. platessa*, skarp *S. maximus*. Podczas połowów badawczych nie zaobserwowano łososia *Salmo salar* i troci *Salmo trutta* (brak standaryzowanych metod badawczych, niskie zagęszczenie), jednakże te dwa gatunki występują w połowach rybackich.

W połowach badawczych przeprowadzonych w rejonie MFW Baltica najliczniej występowały: szprot, śledź, dorsz i stornia, które stanowią podstawę połowów przemysłowych.

Ponadto w trakcie wspomnianych badań w próbach ichtioplanktonu odnotowano obecność 27 larw babkowatych, należących najprawdopodobniej do częściowo chronionego gatunku **babki małej** *Pomatoschistus minutus*, oraz 16 larw **dennika** *L. liparis liparis*, który również objęty jest częściową ochroną w Polsce.

W celu oceny ważności Obszaru MFW w odniesieniu do ichtiofauny rozpatrzono jego następujące walory: zróżnicowanie taksonomiczne, występowanie gatunków objętych ochroną i gatunków zagrożonych, miejsce żerowania i/lub tarła, trasy migracji. Na podstawie wymienionych funkcji oceniono walory przyrodnicze tego obszaru jako średnie. Oceny dokonano na podstawie oceny eksperckiej. Charakterystyka powyższych walorów przyrodniczych przedstawia się następująco:

- całkowita liczebność ichtioplanktonu (ikra i larwy) charakteryzowała się sezonową zmiennością i była niższa od stwierdzonej dla znajdujących się pobliskich rejonów planowanej budowy morskich farm wiatrowych BŚII i BŚIII;
- ichtioplankton był średnio zróżnicowany taksonomicznie (12 taksonów). Największą liczbę taksonów obserwowano w miesiącach późnowiosennych i letnich (8), najniższą jesienią (5);
- stwierdzono występowanie larw ryb objętych częściową ochroną gatunkową zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U.2016.2183). Były to liczne babkowate (od późnej wiosny do zimy) oraz dużo mniej liczny dennik (od wiosny do lata);
- łącznie złowiono 19 taksonów ichtiofauny we wszystkie narzędzia badawcze. Do trwałych zespołów ryb obszaru zaliczono dorsze, płastugi, śledzie, szproty oraz nielicznie występujące kury diabły, tasze, dobijaki i węgorzyce;
- dziewięć złowionych gatunków ichtiofauny zalicza się do kategorii LC, czyli najmniejszej troski, według Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody (IUCN). Kategoria LC obejmuje taksony

- szeroko rozprzestrzenione i liczne, tj.: lisica, śledź, motela, sardela europejska, ciernik, dobijak, dennik, stornia, gładzica, łosoś, troć (Fernandes i in., 2014; Florin i in., 2014; Freyhof, 2014; Herdson i Priede, 2010; Iwamoto i in., 2015; Munroe, 2010; Tous i in., 2015);
- jedynie dorsz atlantycki ma status narażonego gatunku według czerwonej listy IUCN (Freyhof i Kottelat, 2008; Sobel, 1996). Dorsza atlantyckiego włączono w 1996 r. do kategorii VU, jest gatunkiem wysokiego ryzyka i jest narażony na wyginięcie ze względu na redukcję populacji poniżej 50% w ostatnim okresie, a przyczyny tej redukcji są znane, odwracalne i możliwe do zatrzymania;
  - dno Obszaru MFW może pełnić istotne funkcje żerowiskowe dla gatunków komercyjnie łowionych, jak płastugi i dorsze;
  - badania ichtioplanktonu wskazują na występowanie tarła szprota, jednakże porównanie liczebności larw złowionych podczas badań ze średnią wartością obserwowaną na obszarze Południowego Bałtyku nie wskazuje na istotną rolę tego obszaru jako tarliska. Nie można wykluczyć tarła dobijakowatych, dennika, kura diabła i skarpia, jednak bardziej prawdopodobny jest ich rozród w wodach pobliskiej Ławicy Słupskiej;
  - wyniki uzyskane podczas badań nie wskazują na występowanie tarła dorsza; w przypadku śledzia brak ryb w fazie tarłowej (stadium gonad 6.) w całym cyklu rocznym badań, jak również nieliczna obecność larw pozwalają twierdzić, że nie ma tam tarlisk istotnych dla rekrutacji gatunku;
  - Obszar MFW jest miejscem sezonowych migracji żerowiskowych ryb pelagicznych i dorsza oraz tarłowych storni.

W 2016 r. wykonano ocenę stanu środowiska na podstawie ichtiofauny występującej w obrębie strefy otwartego morza POM (ICES 25-26) zgodnie z RDSM. Ocenę dokonano na podstawie cechy 1., która dotyczy różnorodności biologicznej. W tym celu wykorzystano indeks wielkości ryb w wodach otwartych (LFI1), który uzyskał ocenę subGES, tj. poniżej stanu dobrego.

W 2015 r. wykonano ocenę stanu środowiska na podstawie ichtiofauny występującej w obrębie strefy otwartego morza dla całego Bałtyku, zgodnie z RDSM. Ocenę dokonano na podstawie 2 wskaźników cechy 3., która dotyczy komercyjnie eksploatowanych populacji ryb i bezkręgowców. Wskaźniki te służą do określenia poziomu presji rybołówstwa oraz zdolności rozrodczej stada. Uzyskana ocena poziomu presji rybołówstwa dla stada śledzia (ICES 25-29 i 32 Ex GoR) została określona jako GES, natomiast dla stada szprota (ICES 22-32) jako subGES. W przypadku zdolności rozrodczej dla tych stad: śledzia (ICES 25-29 i 32 Ex GoR) i szprota (ICES 22-32), kryterium zostało osiągnięte, co znaczy, że ocena mieściła się w granicach GES.

#### 3.7.1.4 Ssaki morskie

W POM występuje jeden gatunek waleni: morświn *Phocoena phocoena*, i trzy gatunki fok: foka pospolita *Phoca vitulina*, foka szara *Halichoerus grypus* oraz sporadycznie foka obrączkowana *Pusa hispida*.

**Morświny** należą do rodziny Phocoenidae. Są one jednymi z najmniejszych waleni na świecie. Samice morświnów mają średnią długość ciała około 150–160 cm i ważą od 60 do 65 kg, natomiast samce osiągają średnią długość ciała 140–145 cm i ważą od 46 do 50 kg.

Morświny mają wrzecionowaty kształt ciała i są niejednorodnie ubarwione. Posiadają ciemną stronę grzbietową i boczną stronę brzuszną o kolorze białym lub jasnoszarym. Od pozostałych waleni odróżnia je mała trójkątna płetwa grzbietowa. W wodach europejskich średnio maksymalna długość życia

morświnów wynosi 15–20 lat. Samice osiągają dojrzałość płciową w 3. lub 4. roku życia, samce nieco później. Okres rozrodczy u tych waleni trwa od czerwca do sierpnia, a okres godowy od maja do września. Ciąża morświnów trwa 10–11 miesięcy, samica rodzi zwykle jedno młode. Opiekę nad nim sprawuje przez 8–10 miesięcy, lecz młody morświn może pozostać blisko matki do czasu kolejnego porodu. W okresie rozrodczym i okresie karmienia morświny występują w wielu miejscach Bałtyku, także w wodach polskich (WWF Polska, Stacja Morska im. Prof. Krzysztofa Skóry Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego w Helu).

Morświny preferują zazwyczaj płytkie wody przybrzeżne, o głębokościach nie większych niż 200 m. Mogą nurkować na głębokość 220 m i pozostawać pod wodą do pięciu minut, jednak częściej nurkują na małe głębokości przez okres nie dłuższy niż dwie minuty. Żyją samotnie albo w niewielkich grupach. Większe grupy można spotkać na obszarach, gdzie występuje duża obfitość pożywienia oraz podczas migracji.

Tendencje w zakresie przemieszczania się morświnów są różne. Terenowe badania telemetryczne prowadzone w Zatoce Fundy (Kanada) wskazują, że odległość pokonywana przez te zwierzęta dziennie waha się od 15 do 58 km. Natomiast Teilmann (2000) stwierdził, że w duńskich wodach morświny pokonują nawet do 80 km dziennie. Zostało to również potwierdzone w badaniach telemetrycznych, w których maksymalna dzienna odległość pokonywana przez morświny wyniosła nawet 100 km (Sveegaard, 2011). Na podstawie śledzenia tras wędrówek 63 osobników tego gatunku Teilmann i in. (2008) wyznaczyli kilka obszarów o dużej gęstości występowania tych zwierząt, została również określona sezonowość ich występowania. Na podstawie badań wykonanych w południowo-zachodniej części Bałtyku w latach 2002–2006 Gilles i in. (2009) odnotowali bardzo duże różnice w liczebności morświnów pomiędzy obszarami – w części zachodniej częstość występowania okazała się znacznie większa. Wyniki pokazały też różnice sezonowe – największą liczbę morświnów odnotowano latem, a najmniejszą zimą i wczesną wiosną.

Morświny zdobywają pokarm głównie blisko dna morskiego lub przy powierzchni wody. W zakresie spożywanego pokarmu są tzw. oportunistami. Ich organizm ma ograniczone zdolności gromadzenia energii, w związku z czym potrzebują ciągłej dostępności pożywienia. Dlatego też nie posiadają konkretnych, stałych obszarów żerowania, a ich występowanie uzależnione jest od dostępności pożywienia. W celu zdobycia pokarmu potrafią migrować na bardzo duże odległości i pozostawać dłużej w rejonach obfitujących w odpowiednie dla nich pożywienie. Morświny żywią się różnymi gatunkami ryb w zależności od obszaru ich występowania i sezonu. W Morzu Bałtyckim głównym pożywieniem tych małych waleni są: śledzie, szproty oraz dorsze. W skład ich diety wchodzi także gatunki ryb bentosowych i przydennych.

Podobnie jak wszystkie zębowce, morświny także wykorzystują system echolokacji do komunikacji międzyosobniczej, nawigacji, poszukiwania pożywienia oraz wykrywania przeszkód lub barier.

Liczebność i obszary występowania morświnów w Morzu Północnym oraz zachodnim Bałtyku badano na większą skalę dwukrotnie – w 1994 r. oraz 2005 r. Liczebność zmieniła się nieznacznie pomiędzy tymi liczeniami i wynosiła odpowiednio 340 000 i 375 000 (Hammond i in., 2002; SCANS, 2006). Gęstość występowania morświnów jest różna w zależności od analizowanego obszaru. W Morzu Bałtyckim gęstość ta zmniejsza się znacząco w kierunku wschodnim – jest wysoka w wewnętrznych wodach duńskich, a niska dalej na wschód, w tym w wodach polskich. Dane historyczne sugerują, że morświny dawniej licznie występowały w obrębie całego Południowego Bałtyku, jednak ich liczebność drastycznie spadła. Przyczyną spadku liczebności były głównie połowy tych zwierząt oraz współcześnie przyłów w sieciach rybackich.



Dokładny stan populacji morświna w POM jest nieznan, lecz powszechnie uznaje się, iż jego liczebność jest niska. Niektóre badania wskazują, że polskie wybrzeże stanowi wschodnią granicę zasięgu występowania tego gatunku w Morzu Bałtyckim. Prowadzone analizy wykazały pojawianie się morświnów we wschodniej części Bałtyku z pewną regularnością. W latach 2009–2011 Stacja Morska Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego w Helu prowadziła monitoring akustyczny morświnów przy użyciu 48 urządzeń C-POD w Zatoce Puckiej (stanowiącej część Zatoki Gdańskiej). Badanie wykazało obecność tych zwierząt w obszarze badań przez cały rok, przy czym największą liczbę detekcji zanotowano w miesiącach zimowych. Warto podkreślić, że detektory C-POD znajdowały się w bardzo niewielkiej odległości od siebie i były posadowione na dnie w dwóch niezbyt odległych od siebie liniach. Dlatego nie można wykluczyć wielokrotnych detekcji niewielkiej liczby osobników pojawiających się w obszarze badań. W związku z powyższym uzyskane wyniki stanowią jedynie informację o występowaniu nieokreślonej liczby morświnów na niewielkim obszarze. Potwierdzeniem i źródłem informacji o obecności morświnów w Zatoce Puckiej są również raporty z przyłowów w sieci rybackiej, zgromadzone przez Stację Morską im. prof. Krzysztofa Skóry Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego w Helu. W latach 1986–2009 stacja ta odnotowała 69 przypadków przyłowów morświna, z których większość miała miejsce w marcu.

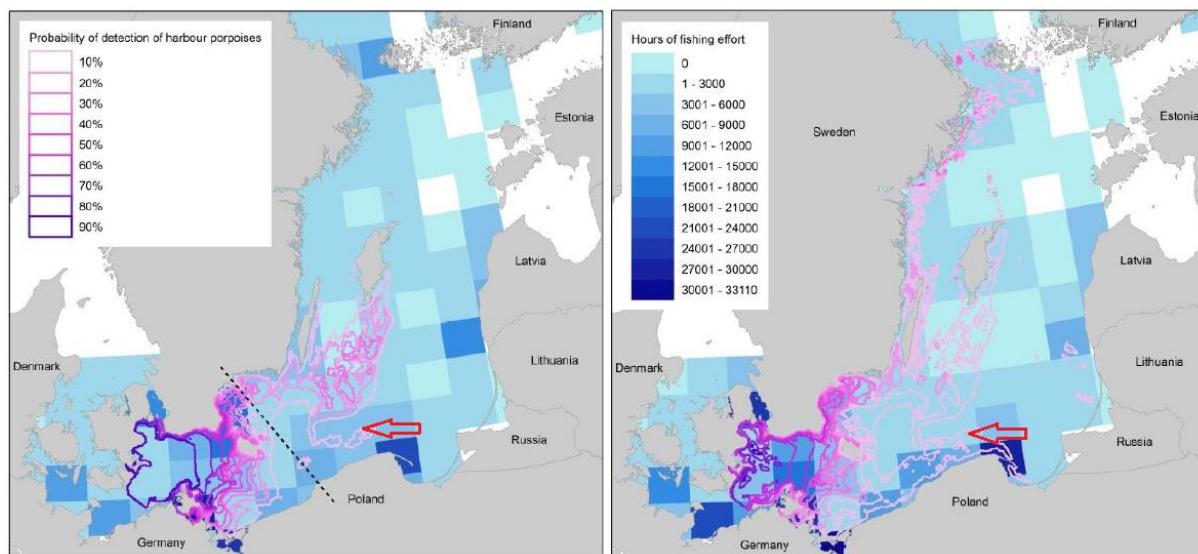
Wśród badań dotyczących ssaków morskich w Polsce istotny był również monitoring prowadzony w ramach współpracy WWF Polska i Stacji Morskiej im. Prof. Krzysztofa Skóry Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego w Helu podczas realizacji projektu „Wsparcie restytucji i ochrony ssaków bałtyckich w Polsce”, zakończony w 2012 r., a obecnie kontynuowanego pod nazwą „Ochrona siedlisk ssaków i ptaków morskich”. Projekt zakłada m.in. zbieranie danych dotyczących obserwacji morświnów, znalezienia martwych osobników na brzegu oraz przyłowów w sieci rybackiej w obszarze polskiego wybrzeża od 2009 r. do dnia dzisiejszego. W 2015 r. rozpoczęły się badania ssaków morskich w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska. Według danych otrzymanych w trakcie realizacji projektu SAMBAH wody polskie reprezentują obszary o niskim wskaźniku detekcji, wskazującym na małe występowanie tych zwierząt w tym obszarze (SAMBAH FINAL Report, 2016).

Na czerwonej liście gatunków zagrożonych publikowanej przez IUCN populacja bałtycka morświna zakwalifikowana została jako krytycznie zagrożona w kryterium C2a (Hammond, 2008). Tym samym, gatunek ten znajduje się na listach ochrony gatunkowej wielu aktów prawnych, w międzynarodowej oraz regionalnej skali, m.in. Konwencji Berneńskiej, Dyrektywy Siedliskowej, Konwencji Bońskiej, ASCOBANS, Konwencji waszyngtońskiej, Konwencji Helsińskiej HELCOM, Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U.2016.2183), ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U.2004.92.880 ze zm.).

Za główne zagrożenie dla morświnów w omawianym obszarze uważa się duży przyłów tych zwierząt w Bałtyku (Koschinski, 2002), który uznawany jest za najistotniejsze źródło śmiertelności związanej z działalnością człowieka (Hammond i in., 2008; HELCOM, 2013). Według danych dotyczących przyłowu i osobników wyrzucanych na brzeg, zebranych przez Stację Morską im. Prof. Krzysztofa Skóry Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego w Helu, w latach 1990–2009, ogółem w przyłowie znalazło się 66 morświnów (baza danych Stacji Morskiej w Helu oraz WWF). Największy odsetek zwierząt przypadkowo odławiano w półpławnicach łososiowych (39%), następnie odpowiednio w sieciach skrzelowych na dorsza, innych sieciach skrzelowych kotwiczonych, włokach pelagicznych i sieciach dryfujących (EC-DGMARE 2014, ASCOBANS 2016). Nawet po zakazie używania sieci dryfujących w 2008 r., w polskich wodach przybrzeżnych w dalszym ciągu prowadzono połowy przy użyciu półpławnic, które klasyfikowano jako kotwicone sieci skrzelowe, a nie tak, jak powinno się je traktować, czyli jako sieci dryfujące. Głównym obszarem, w którym prowadzone są połowy

z wykorzystaniem półpławnic, jest Zatoka Gdańska wraz z Zatoką Pucką, która jest jednocześnie „hotspotem” przyłowu morświnów (EC-DGMARE, 2014).

Na rysunku (Rysunek 22) przedstawiono rozkład przestrzenny prawdopodobieństwa detekcji morświnów na miesiąc oraz całkowitą liczbę godzin połowów w kwadratach ICES przy użyciu sieci skrzelowych o wielkości oczek  $\geq 90$  mm (SAMBAH, 2016a; ASCOBANS 2016). Na rysunkach można zauważyć, że aktywność połowowa w Obszarze MFW Baltica jest nieco podwyższona w miesiącach kwiecień–wrzesień w porównaniu z okresem październik–maj. Prawdopodobieństwo detekcji wydaje się podobne w obu sezonach, przy czym wynosi ono w przybliżeniu 10%. Ogólnie w okresie październik–maj zasięg występowania i obecność morświnów przy wybrzeżu polskim są większe.

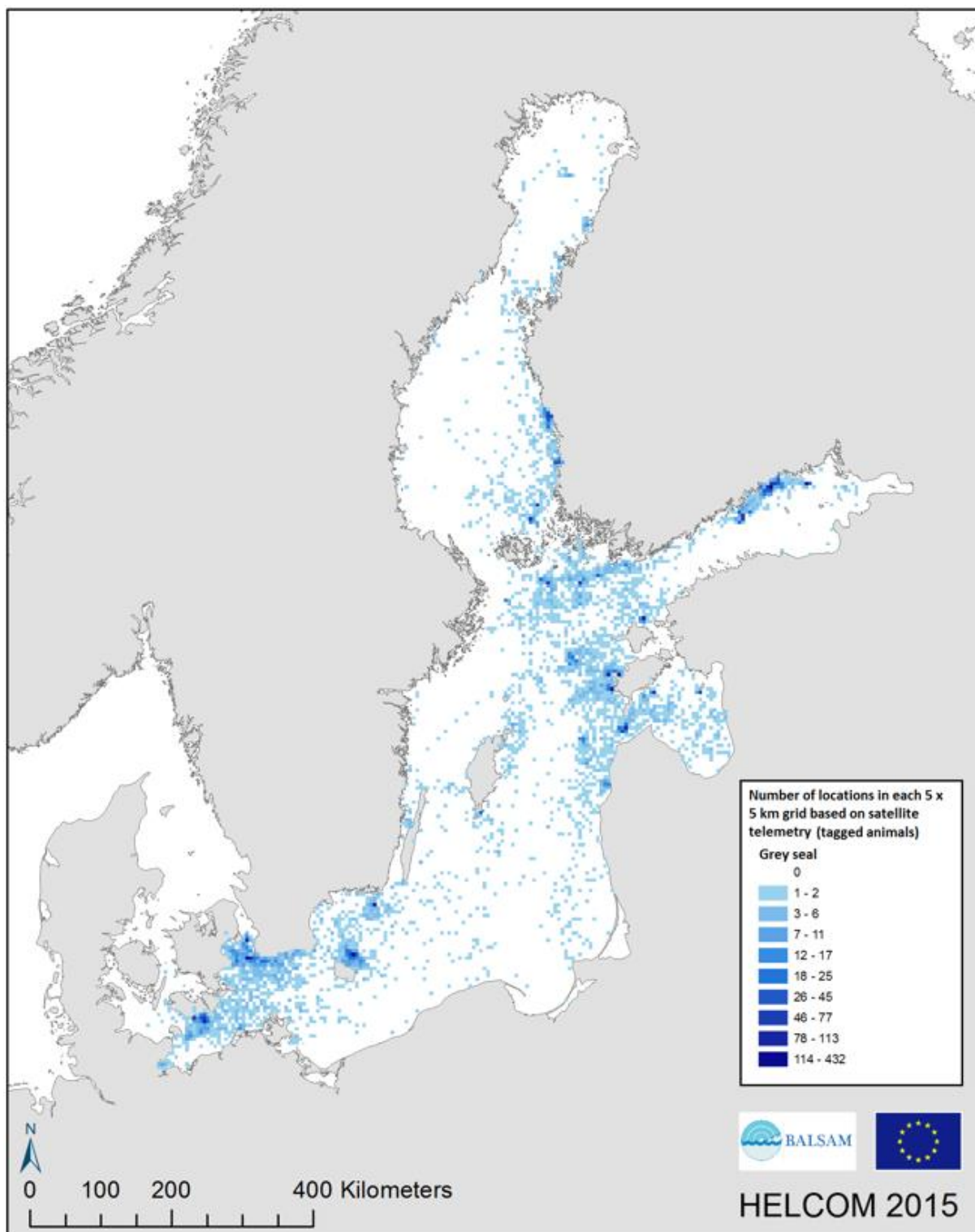


Rysunek 22. Miesięczne prawdopodobieństwo detekcji morświnów w latach 2011–2013 w obszarze SAMBAH, wraz z całkowitą liczbą godzin połowów w prostokącie ICES przy wykorzystaniu sieci skrzelowych o wielkości oczek  $\geq 90$  mm odpowiednio w okresach kwiecień–wrzesień i październik–maj 2014 r.

*Linia przerywaną zaznaczono granicę zastosowaną przy szacowaniu liczebności populacji morświna w SAMBAH (dane pochodzą z ASCOBANS 2016). Czerwone strzałki pokazują kwadrat, w którym znajduje się Obszar MFW Baltica*

*Źródło: ASCOBANS, 2016*

**Foka szara** *Halichoerus grypus* jest ssakiem z rodziny fokowatych i przedstawicielem rodzaju *Halichoerus*. Występuje w wodach przybrzeżnych półkuli północnej o umiarkowanej temperaturze, na obszarze całego północnego Atlantyku. Foki szare występujące w polskim Bałtyku należą do jednej populacji bałtyckiej, która w przeszłości była bardzo liczna (do 100 000 osobników na początku ubiegłego wieku). Liczebność populacji gwałtownie spadła do zaledwie 2000 w latach 70. ubiegłego wieku. Od lat 80. ubiegłego wieku liczebność tego gatunku stale rośnie, w 2015 r. liczenie fok wykazało obecność 32 000 osobników. Mimo iż liczba fok szarych stale rośnie, ich rekolonizacja w rejonach Południowego Bałtyku przebiega bardzo wolno (HELCOM, 2015) (Rysunek 23).



Rysunek 23. Rozmieszczenie foki szarej w Morzu Bałtyckim (na podstawie telemetrii satelitarnej)

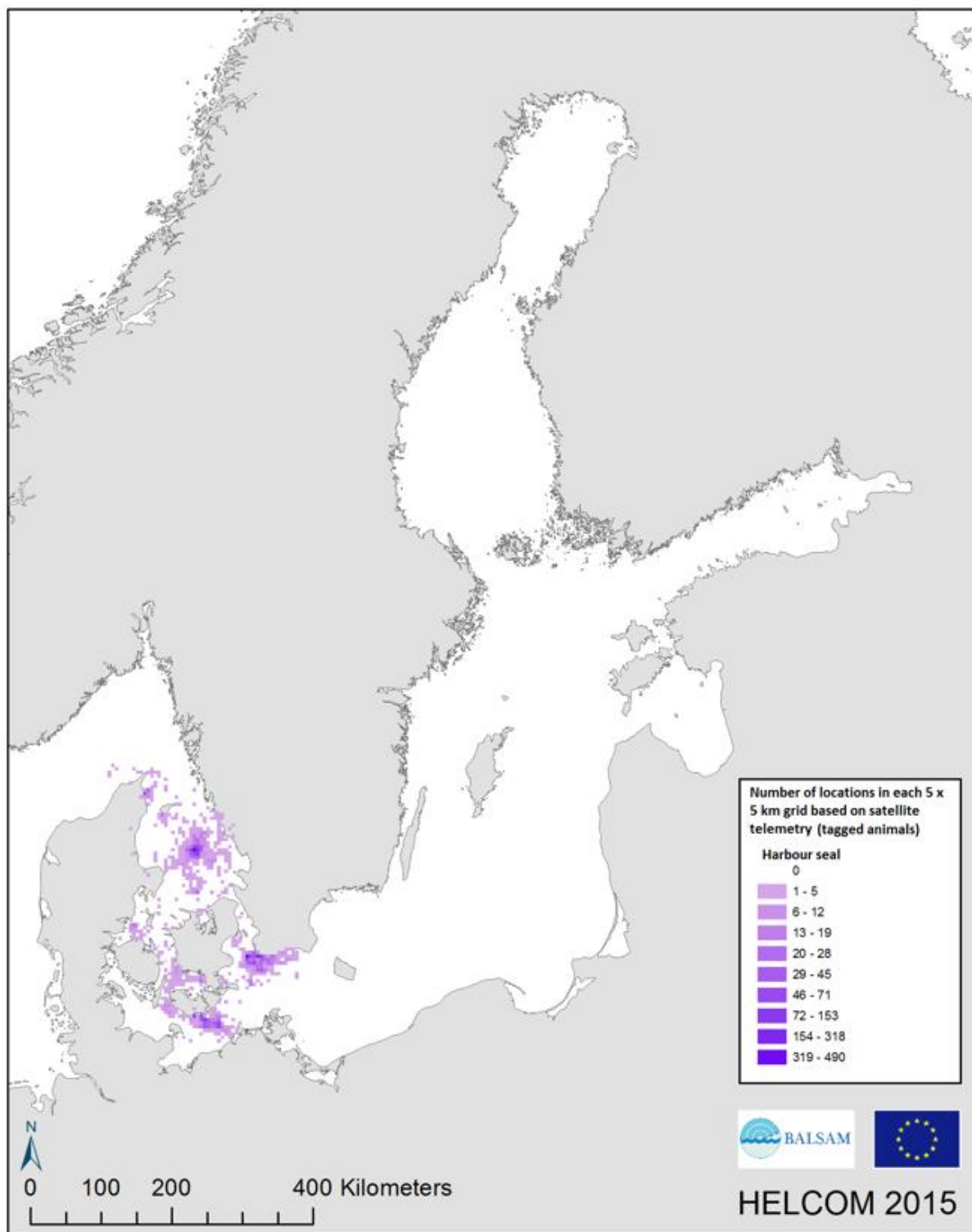
Źródło: HELCOM, 2015

U foki szarej występuje dymorfizm płciowy. Samce są większe od samic, a ich pysk jest bardziej masywny i wydłużony. Dorosłe samce ważą 170–300 kg, a samice 100–190 kg (Hall, 2009). Średnia długość ciała wynosi od 1,65 do 2,1 m. Samce są jednolicie ciemno ubarwione, natomiast samice mają szare grzbiety i jasne brzuchy z ciemnymi plamami. Foki szare gromadzą się w grupach podczas rozrodu, linienia i odpoczynku pomiędzy okresami żerowania. Samce żyją średnio 25, a samice 35 lat.

Samice stają się dojrzałe płciowo w wieku 3–5 lat, samce osiągają tę dojrzałość około 6. roku życia. Ciąża foki szarej trwa 8 miesięcy, ale ze względu na opóźnioną implantację komórki jajowej poród odbywa się po 10–11 miesiącach od zapłodnienia. Większość samic rodzi co roku jedno szczenię w okresie zimy, na przełomie lutego i marca. Szczenię przychodzi na świat na lodzie bądź stałym lądzie, pokryte białym futrem lanugo. Przystaje być karmione przez matkę po około dwóch tygodniach, wtedy to u samicy zaczyna się ruja.

Obszar żerowania fok szarych jest bardzo duży, a skład gatunkowy spożywanego pokarmu różni się znacznie w zależności od miejsca występowania tych zwierząt, sezonu i dostępności pożywienia. Foki szare żywią się wieloma gatunkami ryb, wśród których przeważają śledź, szprot, dorsz, sieja i łosoś

**Foka pospolita** *Phoca vitulina* należy do rodziny fokowatych Phocidae i występuje w wodach przybrzeżnych, w klimacie arktycznym i umiarkowanym półkuli północnej. Foki pospolite dzieli się na pięć podgatunków w oparciu o obszar ich występowania oraz dane genetyczne. Osobniki występujące w Morzu Bałtyckim należą do podgatunku *Phoca vitulina vitulina* (Rysunek 24). Liczbę fok pospolitych w Bałtyku Właściwym szacuje się na 800 osobników.



Rysunek 24. Rozmieszczenie foki pospolitej w Morzu Bałtyckim (na podstawie telemetrii satelitarnej)

Źródło: HELCOM, 2015

Foki pospolite wykazują duży stopień przywiązania do siedliska i zwykle pozostają względnie blisko miejsc wychodzenia na ląd pomiędzy okresami żerowania oraz miejsca rozrodu (Olsen, 2014). Dorosłe samice osiągają średnio 146 cm długości i ważą 67 kg. Samce mają średnio 156 cm długości i ważą 75 kg. Średnio maksymalna długość życia fok pospolitych wynosi 36 lat (Härkönen, 1990). Futro fok

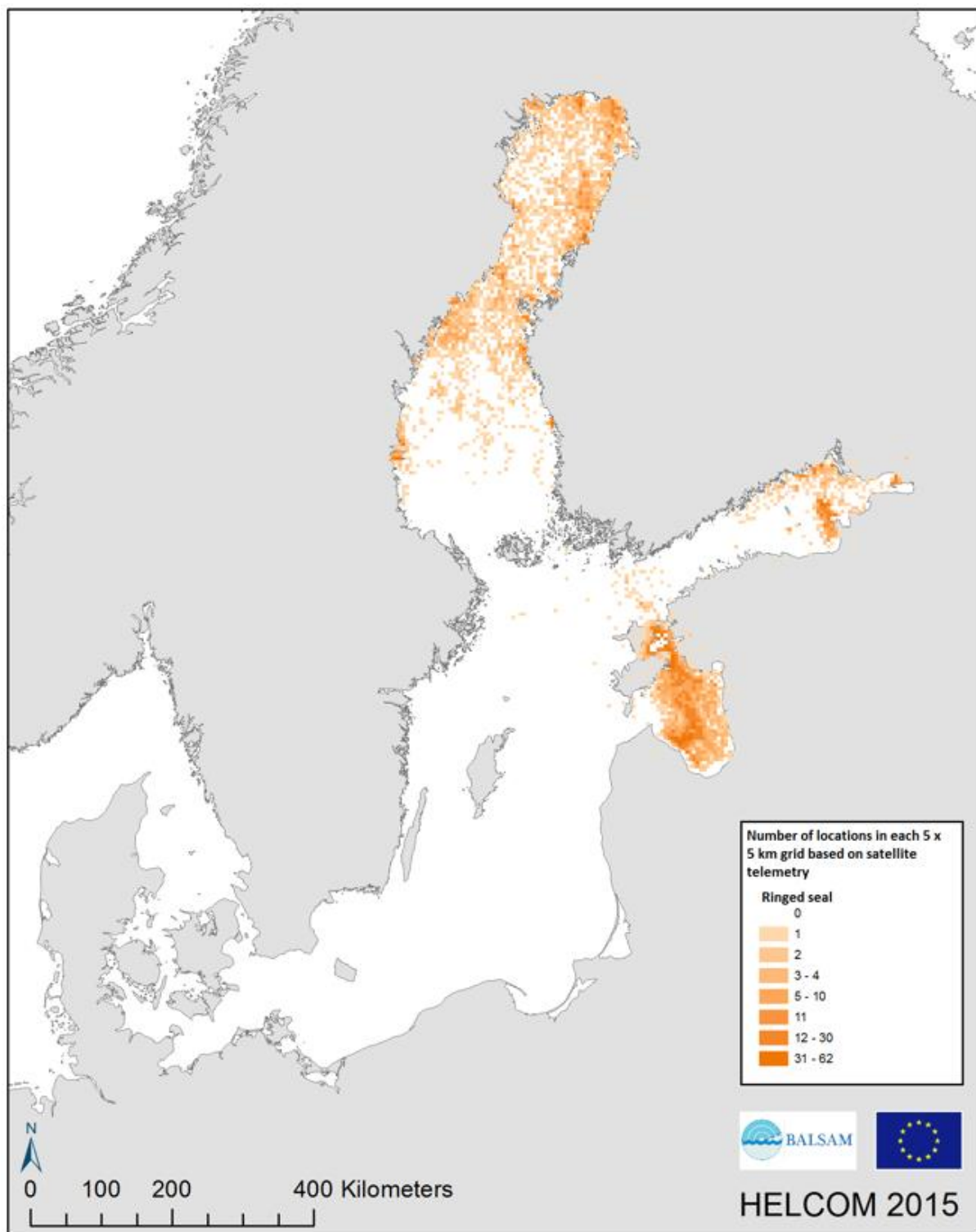
pospolitych jest szare (odcienie od jasnego do ciemnego) z białymi bądź ciemnoszarymi kropkami po stronie grzbietowej, nieco jaśniejsze po stronie brzusznej (Jørgensen, 2003).

Foki pospolite osiągają dojrzałość płciową w wieku około od 3 do 5 lat. Większość samic corocznie rodzi jedno młode. Czas narodzin różni się znacznie w zależności od miejsca występowania gatunku i ma miejsce w okresie od marca do września (IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-2). Cięża trwa 10–11 miesięcy, szczenię podczas rozwoju płodowego obrasta w białe futro lanugo. Poród fok pospolitych odbywa się na osłoniętych plażach, mieliznach lub skałach. W przeciwieństwie do fok szarych, lanugo zostaje zrzucane przed narodzinami, a szczenięta przychodzą na świat pokryte futrem charakterystycznym dla dorosłych osobników, dzięki czemu mogą razem z matką wejść do wody niedługo po narodzeniu. Gody u fok pospolitych odbywają się po zakończeniu przez matkę okresu opieki nad młodym, najczęściej w czerwcu (Jørgensen, 2003). Mają one miejsce w wodzie, a samce mogą próbować przyciągnąć samice, wokalizując pod wodą (Van Parijs, 2000).

Foki pospolite zwykle zdobywają pokarm w pobliżu miejsc, w których wychodzą na ląd pomiędzy okresami spędzonymi w wodzie, najczęściej w wodach płytkich (<100 m). Ich dieta złożona jest głównie z ryb pelagicznych, przydennych i demersalnych. Polują przede wszystkim na gatunki dostępne w dużych ilościach w danym sezonie i miejscach (Härkönen, 1991).

**Foka obrączkowana** *Pusa hispida* należy do rodziny fokowatych Phocidae. Jest to jeden z najliczniejszych gatunków występujących w rejonach arktycznych. Lód stanowi dla niego bardzo istotny element cyklu życiowego. Dlatego też foki obrączkowane są podatne na wszelkie zmiany, dotyczące ilości pokrywy lodowej związanej z globalnym ociepleniem klimatu.

Foki obrączkowane występujące w Morzu Bałtyckim należą do odrębnego podgatunku *Pusa hispida botnica*. Liczba osobników tego gatunku w Bałtyku szacowana jest na 10 000 (HELCOM, 2015). Występują one głównie w północnej części Morza Bałtyckiego (Rysunek 25). W POM były sporadycznie odnotowywane, jednakże ze względu na incydentalność występowania nie są przedmiotem niniejszej oceny.



Rysunek 25. Rozmieszczenie foki obrączkowanej w Morzu Bałtyckim (na podstawie telemetrii satelitarnej)

Źródło: HELCOM, 2015

Samce i samice osiągają taką samą wielkość ciała, tj. od 1,5 do 1,75 m długości i nie więcej niż 120 kg wagi (HELCOM, 2013). Ich futro jest jasnoszare po stronie brzusznej, ciemniejsze po stronie grzbietowej, pokryte jasno- lub ciemnoszarymi charakterystycznymi pierścieniami.

Średnia długość życia fok obrączkowanych wynosi około 46 lat. Zwierzęta te osiągają dojrzałość płciową w wieku około 4–6 lat. Samice co roku rodzą jedno szczenię pokryte jasnym futrem lanugo. Podobnie

jak w przypadku innych fok z tej rodziny, ciąża trwa około 11 miesięcy (uwzględniając opóźnioną implantację komórki jajowej). Szczenięta rodzą się na lodzie w okresie luty–marzec w wykopanych przez matki pod śniegiem małych jamach. Funkcją tych schronień jest najprawdopodobniej ochrona przed drapieżnikami. Szczenięta zrzucają lanugo w 2.–3. tygodniu życia, lecz okres opieki matki nad młodym trwa dłużej, od 4 do 6 tygodni. Do zapłodnienia samicy dochodzi bezpośrednio po zaprzestaniu karmienia młodego przez matkę. Gody, podczas których samce bronią swojego terytorium, odbywają się w wodzie.

Foki obrączkowane odżywiają się rybami oraz bezkręgowcami. Osobniki żyjące w Zatoce Botnickiej polują głównie na cierniki, śledzie bałtyckie i stynki.

Prowadzone badania dotyczące występowania fok w polskiej części Bałtyku wykazały, że spośród trzech gatunków występujących na tym obszarze foka szara występuje najliczniej. Mimo występowania fok w polskiej części Morza Bałtyckiego, nie istnieją dane dotyczące ich rozmnażania się na tym terenie. Odnotowano dwie obserwacje nowo narodzonej foki pospolitej w Zatoce Gdańskiej (WWF Polska, 2013). Nie wiadomo jednak, gdzie osobniki te przyszły na świat.

Według dostępnych danych, uzyskanych w trakcie realizowania projektów WWF Polska i Stacji Morskiej im. Prof. Krzysztofa Skóry Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego w Helu, foki występują wzdłuż całego polskiego wybrzeża, we wszystkich porach roku. Od 1 stycznia 2007 r. do końca 2014 r., odnotowano 2012 osobników, spośród których 86% (1725) stanowiły osobniki żywe. Wśród zaobserwowanych fok zdecydowaną większość, tj. 75% (1518 osobników), stanowiły foki szare. Foki pospolite stanowiły 4%, a foki obrączkowane 1% wszystkich obserwowanych fok. Największą liczbę fok odnotowuje się w rejonie Zatoki Gdańskiej (86% obserwacji), a w jej obrębie w szczególności w rezerwacie przyrody Mewia Łacha. Występowanie fok w obszarze WSE potwierdził HELCOM, według którego polska część Bałtyku jest regularnie odwiedzana przez foki szare, zachodnia część przez foki pospolite, a niewielki obszar w najdalej na północ wysuniętej części wód polskich – przez foki obrączkowane (HELCOM, 2015).

### ***Wyniki przeprowadzonych badań ssaków morskich***

W Obszarze MFW prowadzone były 13-miesięczne badania ssaków morskich, w okresie od marca 2016 r. do kwietnia 2017 r. Uzyskano wyniki z przeprowadzenia podstawowych badań na obszarze planowanego przedsięwzięcia oraz na przyległych wodach. Wyniki zostały omówione w świetle badań prowadzonych na dużą skalę, takich jak projekty BIAS i SAMBAH.

W trakcie całego okresu przeprowadzonych badań uzyskano 177 potwierdzonych wizualnie nagrań klików morświna. Kliki zostały zarejestrowane na trzech stacjach w okresie między czerwcem a sierpniem 2016 r. (54 detekcje). Największą liczbę detekcji (98 detekcji) zarejestrowano na jednej stacji badawczej w okresie od sierpnia do listopada 2016 r. Detekcje morświnów odnotowano również w okresie od stycznia do marca 2017 r. na innych stacjach badawczych (22 detekcje), zarejestrowano także trzy detekcje na jednej stacji badawczej podczas ostatniego serwisu urządzeń pomiarowych w ramach badań ssaków morskich prowadzonych na rzecz planowanej inwestycji, między marcem a kwietniem 2017 r.

Badania wykazały obecność ssaków morskich na Obszarze MFW Baltica i wodach przyległych. Zarejestrowanymi gatunkami był morświn oraz foka szara. Fakt, że podczas całego okresu obserwacji wizualnych nie odnotowano żadnego morświna, wskazuje, że morświny rzadko występują na badanym obszarze. Zarejestrowano sporadyczne detekcje morświna na urządzeniach C-POD. W przeciwieństwie do pasywnych badań akustycznych, obserwacje wizualne zapewniają natychmiastowy obraz



występowania ssaków morskich na większym obszarze. Sporadyczne zdarzenia jednak mogą nie zostać wykryte podczas obserwacji lotniczych.

Znaczenie foki szarej i foki pospolitej jest oceniane jako średnie, biorąc pod uwagę ich stan ochrony i liczebność. Morświny natomiast mają duże znaczenie ze względu na ich status ochrony, a także status krytycznie zagrożony, mimo że ich obecność na Obszarze MFW Baltica należy uznać za bardzo niską.

### 3.7.1.5 Ptaki

#### 3.7.1.5.1 Ptaki migrujące

Niniejszy rozdział prezentuje podsumowanie wyników badań ptaków migrujących, zrealizowanych wiosną i jesienią 2016 r. oraz w marcu 2017 r. na Obszarze MFW Baltica. Lipiec jest traktowany jako pierwszy miesiąc rozpoczynający okres wędrówki jesiennej ze względu na to, że w tym czasie spodziewane są obserwacje ptaków migrujących powracających z obszarów gniazdowania w kierunku zimowisk. Uwzględniono dane zebrane przy użyciu radaru poziomego i pionowego, obserwacji wizualnych i nagrań akustycznych.

We wszystkich sezonach pomiarowych (wiosna i jesień 2016 r. oraz w marcu 2017 r.) na Obszarze MFW zarejestrowano (obserwacje wizualne oraz nagrania akustyczne) 57 112 ptaków przynależących do 145 gatunków, z czego 126 w czasie obserwacji wizualnych (gołąb miejski został wykluczony z analiz, jako gatunek udomowiony), a 48 zidentyfikowano na nagraniach akustycznych. Lista gatunków wraz z ich krajowym statusem ochronnym, europejskim (Załącznik I Dyrektywy Ptasiej) i międzynarodową kategorią zagrożenia dla obszaru świata (IUCN) zaprezentowana została w tabeli (Tabela 26).

Większość zaobserwowanych gatunków ptaków jest, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U.2016.2183), przedmiotem ścisłej ochrony w Polsce. W Załączniku I Dyrektywy Ptasiej wymieniono 37 z tych gatunków. Spośród tych gatunków 58 zarejestrowano mniej niż 10-krotnie w całym okresie badania awifauny na potrzeby realizacji omawianego przedsięwzięcia (sumarycznie obserwacje wizualne i nagrania akustyczne). Rozpatrując tylko obserwacje wizualne, sporadycznie obserwowanych gatunków jest 71. Można więc uznać, że obserwacje te były przypadkowe i nie reprezentują gatunków typowych dla migracji przebiegających przez Obszar MFW. Jedynie 3 zaobserwowane gatunki należą do kategorii narażonych (VU) według IUCN (Tabela 26).

Tabela 26. Ptaki migrujące zaobserwowane i zarejestrowane na Obszarze MFW w czasie badań wiosennych i jesiennych migracji ptaków w 2016 i 2017 r. realizowanych na potrzeby przedmiotowej inwestycji

Lp.	Nazwa gatunkowa	Nazwa łacińska	Akustyka	Obserwacje	Bird-tracker	Suma	Ochrona gatunkowa w Polsce <sup>1</sup>	Zał. I Dyrektywy Ptasiej	IUCN <sup>2</sup>
1	Alka	<i>Alca torda</i>	0	630	156	786	OŚ	Nie	NT
2	Batalion	<i>Philomachus pugnax</i>	0	5	2	7	OŚ	Tak	LC
3	Bekas kszczyk	<i>Gallinago gallinago</i>	43	10	0	53	OŚ	Nie	LC
4	Bernikla białolica	<i>Branta leucopsis</i>	0	13	4	17	OŚ	Tak	LC
5	Białorzotka	<i>Oenanthe oenanthe</i>	0	2	2	4	OŚ	Nie	LC
6	Biegus rdzawy	<i>Calidris canutus</i>	0	0	1	1	OŚ	Nie	NT

Lp.	Nazwa gatunkowa	Nazwa łacińska	Aku- styka	Obserwa- cje	Bird- tracker	Suma	Ochrona gatun- kowa w Polsce <sup>1</sup>	Zař. I Dy- rektywy Ptasiej	IUCN <sup>2</sup>
7	Biegus zmienny	<i>Calidris alpina</i>	0	15	0	15	OŚ	Tak	LC
8	Bielaczek	<i>Mergellus albellus</i>	0	2	0	2	OŚ	Tak	LC
9	Bielik	<i>Haliaeetus albicilla</i>	0	0	1	1	OŚ	Tak	LC
10	Błotniak łąkowy	<i>Circus pygargus</i>	0	1	1	2	OŚ	Tak	LC
11	Błotniak stawowy	<i>Circus aeruginosus</i>	0	0	2	2	OŚ	Tak	LC
12	Błotniak zbożowy	<i>Circus cyaneus</i>	0	1	1	2	OŚ	Tak	LC
13	Bogatka	<i>Parus major</i>	3447	144	1	3592	OŚ	Nie	LC
14	Brodzicz piskliwy	<i>Actitis hypoleucos</i>	5	0	0	5	OŚ	Nie	LC
15	Brzegówka	<i>Riparia riparia</i>	0	15	1	16	OŚ	Nie	LC
16	Cyraneczka	<i>Anas crecca</i>	25	251	50	326	Ł	Nie	LC
17	Cyranka	<i>Anas querquedula</i>	0	3	4	7	OŚ	Nie	LC
18	Czajka	<i>Vanellus vanellus</i>	0	74	7	81	OŚ	Nie	NT
19	Czapla biała	<i>Egretta alba</i>	0	4	2	6	OŚ	Tak	LC
20	Czapla siwa	<i>Ardea cinerea</i>	0	45	28	73	OCz	Nie	LC
21	Czeczotka	<i>Carduelis flammea</i>	0	7	0	7	OŚ	Nie	LC
22	Czernica	<i>Aythya fuligula</i>	0	25	6	31	Ł	Nie	LC
23	Czyż	<i>Carduelis spinus</i>	17	223	3	243	OŚ	Nie	LC
24	Drozd śpiewak	<i>Turdus philomelos</i>	1707	1	0	1708	OŚ	Nie	LC
25	Drożdżik	<i>Turdus iliacus</i>	2265	0	0	2265	OŚ	Nie	NT
26	Drzemlik	<i>Falco columbarius</i>	0	3	3	6	OŚ	Tak	LC
27	Dymówka	<i>Hirundo rustica</i>	0	117	14	131	OŚ	Nie	LC
28	Dzwoniec	<i>Carduelis chloris</i>	38	22	0	60	OŚ	Nie	LC
29	Edredon	<i>Somateria mollissima</i>	0	18	20	38	OŚ	Nie	NT
30	Gajówka	<i>Sylvia borin</i>	0	1	0	1	OŚ	Nie	LC
31	Gawron	<i>Corvus frugilegus</i>	0	2	6	8	OŚ	Nie	LC
32	Gągoń	<i>Bucephala clangula</i>	0	1	3	4	OŚ	Nie	LC
33	Gąsiorek	<i>Lanius collurio</i>	0	2	0	2	OŚ	Tak	LC
34	Gęś białoczelna	<i>Anser albifrons</i>	0	560	21	581	Ł	Nie	LC
35	Gęś gęgawa	<i>Anser anser</i>	0	244	94	338	Ł	Nie	LC
36	Gęś zbożowa	<i>Anser fabalis</i>	0	65	11	76	Ł	Nie	LC
37	Gil	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	0	8	0	8	OŚ	Nie	LC
38	Głowienka	<i>Aythya ferina</i>	0	0	1	1	Ł	Nie	VU
39	Grzywacz	<i>Columba palumbus</i>	0	8	1	9	Ł	Nie	LC

Lp.	Nazwa gatunkowa	Nazwa łacińska	Aku- styka	Obserwa- cje	Bird- tracker	Suma	Ochrona gatun- kowa w Polsce <sup>1</sup>	Zał. I Dy- rektywy Ptasiej	IUCN <sup>2</sup>
40	Jer	<i>Fringilla montifringilla</i>	61	97	0	158	OŚ	Nie	LC
41	Jerzyk	<i>Apus apus</i>	0	12	6	18	OŚ	Nie	LC
42	Kamusznik	<i>Arenaria interpres</i>	0	9	2	11	OŚ	Nie	LC
43	Kania czarna	<i>Milvus migrans</i>	0	1	1	2	OŚ	Tak	LC
44	Kawka	<i>Corvus monedula</i>	0	6	3	9	OŚ	Nie	LC
45	Klaskawka afrykańska	<i>Saxicola torquata</i>	0	1	0	1	-	Nie	LC
46	Kobuz	<i>Falco subbuteo</i>	0	1	1	2	OŚ	Nie	LC
47	Kopciuszek	<i>Phoenicurus ochruros</i>	0	1	1	2	OŚ	Nie	LC
48	Kormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	0	438	295	733	OCz	Nie	LC
49	Kos	<i>Turdus merula</i>	3959	2	1	3962	OŚ	Nie	LC
50	Krakwa	<i>Anas strepera</i>	0	5	0	5	OŚ	Nie	LC
51	Krogulec	<i>Accipiter nisus</i>	0	13	9	22	OŚ	Nie	LC
52	Krzyżówka	<i>Anas platyrhynchos</i>	0	374	105	479	Ł	Nie	LC
53	Kulczyk	<i>Serinus serinus</i>	0	1	0	1	OŚ	Nie	LC
54	Kulik mniejszy	<i>Numenius phaeopus</i>	0	4	1	5	OŚ	Nie	LC
55	Kulik wielki	<i>Numenius arquata</i>	493	745	47	1285	OŚ	Nie	NT
56	Kwiczół	<i>Turdus pilaris</i>	47	3	0	50	OŚ	Nie	LC
57	Kwokacz	<i>Tringa nebularia</i>	0	15	1	16	OŚ	Nie	LC
58	Lerka	<i>Lullula arborea</i>	0	5	0	5	OŚ	Tak	LC
59	Lodówka	<i>Clangula hyemalis</i>	0	6104	995	7099	OŚ	Nie	VU
60	Łabędź czarnodzioby	<i>Cygnus columbianus</i>	10	41	12	63	OŚ	Tak	LC
61	Łabędź krzykliwy	<i>Cygnus cygnus</i>	0	129	54	183	OŚ	Tak	LC
62	Łabędź niemy	<i>Cygnus olor</i>	0	26	27	53	OŚ	Nie	LC
63	Łęczak	<i>Tringa glareola</i>	1	11	1	13	OŚ	Tak	LC
64	Makolągwa	<i>Carduelis cannabina</i>	0	26	1	27	OŚ	Nie	LC
65	Markaczka	<i>Melanitta nigra</i>	11	4688	1154	5853	OŚ	Nie	LC
66	Mazurek	<i>Passer montanus</i>	17	0	0	17	OŚ	Nie	LC
67	Mewa białogłowa	<i>Larus cachinnans</i>	0	21	0	21	OCz	Nie	LC
68	Mewa blada	<i>Larus hyperboreus</i>	0	0	1	1	OŚ	Nie	LC
69	Mewa czarnogłowa	<i>Larus melanocephalus</i>	0	2	0	2	OŚ	Tak	LC
70	Mewa mała	<i>Larus minutus</i>	0	425	207	632	OŚ	Tak	LC
71	Mewa siodłata	<i>Larus marinus</i>	17	49	7	73	OŚ	Nie	LC

Lp.	Nazwa gatunkowa	Nazwa łacińska	Aku- styka	Obserwa- cje	Bird- tracker	Suma	Ochrona gatun- kowa w Polsce <sup>1</sup>	Zał. I Dy- rektywy Ptasiej	IUCN <sup>2</sup>
72	Mewa siwa	<i>Larus canus</i>	31	350	51	432	OŚ	Nie	LC
73	Mewa srebrzysta	<i>Larus argentatus</i>	6890	545	105	7540	OCz	Nie	LC
74	Mewa śmieszka	<i>Larus ridibundus</i>	70	331	89	490	OŚ	Nie	LC
75	Mewa żółtonoga	<i>Larus fuscus</i>	186	361	42	589	OŚ	Nie	LC
76	Modraszka	<i>Parus caeruleus</i>	865	4	0	869	OŚ	Nie	LC
77	Muchołówka mała	<i>Ficedula parva</i>	0	0	1	1	OŚ	Tak	LC
78	Muchołówka szara	<i>Muscicapa striata</i>	8	0	0	8	OŚ	Nie	LC
79	Muchołówka żałobna	<i>Ficedula hypoleuca</i>	0	1	0	1	OŚ	Nie	LC
80	Mysikrólik	<i>Regulus regulus</i>	1935	24	1	1960	OŚ	Nie	LC
81	Myszołów	<i>Buteo buteo</i>	0	0	1	1	OŚ	Nie	LC
82	Myszołów włochaty	<i>Buteo lagopus</i>	0	0	2	2	OŚ	Nie	LC
83	Nur czarnoszyi	<i>Gavia arctica</i>	0	101	142	243	OŚ	Tak	LC
84	Nur rdzawoszyi	<i>Gavia stellata</i>	0	73	118	191	OŚ	Tak	LC
85	Nurnik	<i>Cephus grylle</i>	0	7	4	11	OŚ	Nie	LC
86	Nurogęś	<i>Mergus merganser</i>	0	33	24	57	OŚ	Nie	LC
87	Nurzyk	<i>Uria aalge</i>	0	295	45	340	OŚ	Nie	LC
88	Ogorzałka	<i>Aythya marila</i>	0	111	41	152	OŚ	Nie	LC
89	Ohar	<i>Tadorna tadorna</i>	0	2	0	2	OŚ	Nie	LC
90	Oknówka	<i>Delichon urbica</i>	0	18	0	18	OŚ	Nie	LC
91	Ortolan	<i>Emberiza hortulana</i>	1	0	0	1	OŚ	Tak	LC
92	Paszkot	<i>Turdus viscivorus</i>	11	0	0	11	OŚ	Nie	LC
93	Pęczacz leśny	<i>Certhia familiaris</i>	0	1	0	1	OŚ	Nie	LC
94	Perkoz dwuczuby	<i>Podiceps cristatus</i>	0	3	0	3	OŚ	Nie	LC
95	Perkoz rdzawoszyi	<i>Podiceps grisegena</i>	0	0	2	2	OŚ	Nie	LC
96	Piaskowiec	<i>Calidris alba</i>	0	1	0	1	OŚ	Nie	LC
97	Piecuszek	<i>Phylloscopus trochilus</i>	1	0	0	1	OŚ	Nie	LC
98	Piegża	<i>Sylvia curruca</i>	0	1	0	1	OŚ	Nie	LC
99	Pierwiosnek	<i>Phylloscopus collybita</i>	32	1	1	34	OŚ	Nie	LC
100	Pleszka	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	0	3	0	3	OŚ	Nie	LC
101	Pliszka górską	<i>Motacilla cinerea</i>	2	1	0	3	OŚ	Nie	LC
102	Pliszka siwa	<i>Motacilla alba</i>	1192	196	14	1402	OŚ	Nie	LC
103	Pliszka żółta	<i>Motacilla flava</i>	148	15	5	168	OŚ	Nie	LC

Lp.	Nazwa gatunkowa	Nazwa łacińska	Aku- styka	Obserwa- cje	Bird- tracker	Suma	Ochrona gatun- kowa w Polsce <sup>1</sup>	Zał. I Dy- rektywy Ptasiej	IUCN <sup>2</sup>
104	Płaskonos	<i>Anas clypeata</i>	0	141	40	181	OŚ	Nie	LC
105	Płochacz pokrzywnica	<i>Prunella modularis</i>	6	1	0	7	OŚ	Nie	LC
106	Potrzos	<i>Emberiza schoeniclus</i>	18	6	0	24	OŚ	Nie	LC
107	Pustułka	<i>Falco tinnunculus</i>	0	6	0	6	OŚ	Nie	LC
108	Rożeniec	<i>Anas acuta</i>	0	21	16	37	OŚ	Nie	LC
109	Rudzik	<i>Erythacus rubecula</i>	5764	29	0	5793	OŚ	Nie	LC
110	Rybitwa białoskrzydła	<i>Chlidonias leucopterus</i>	0	0	1	1	OŚ	Nie	LC
111	Rybitwa czarna	<i>Chlidonias niger</i>	0	139	74	213	OŚ	Tak	LC
112	Rybitwa czubata	<i>Sterna sandvicensis</i>	0	8	3	11	OŚ	Tak	LC
113	Rybitwa popielata	<i>Sterna paradisaea</i>	0	17	1	18	OŚ	Tak	LC
114	Rybitwa rzeczna	<i>Sterna hirundo</i>	59	49	6	114	OŚ	Tak	LC
115	Rybitwa wielkodzioba	<i>Sterna caspia</i>	0	1	1	2	OŚ	Tak	LC
116	Rybołów	<i>Pandion haliaetus</i>	0	1	2	3	OŚ	Tak	LC
117	Rzepołuch	<i>Carduelis flavirostris</i>	0	12	0	12	OŚ	Nie	LC
118	Samotnik	<i>Tringa ochropus</i>	11	0	0	11	OŚ	Nie	LC
119	Sierpówka	<i>Streptopelia decaocto</i>	0	1	0	1	OŚ	Nie	LC
120	Sieweczka obrożna	<i>Charadrius hiaticula</i>	0	8	0	8	OŚ	Nie	LC
121	Siewka złota	<i>Pluvialis apricaria</i>	7	202	5	214	OŚ	Tak	LC
122	Siewnica	<i>Pluvialis squatarola</i>	0	4	1	5	OŚ	Nie	LC
123	Siniak	<i>Columba oenas</i>	0	2	2	4	OŚ	Nie	LC
124	Skowronek	<i>Alauda arvensis</i>	559	199	26	784	OŚ	Nie	LC
125	Strzyżyk	<i>Troglodytes troglodytes</i>	9	13	0	22	OŚ	Nie	LC
126	Szczygieł	<i>Carduelis carduelis</i>	18	12	0	30	OŚ	Nie	LC
127	Szlachar	<i>Mergus serrator</i>	0	22	17	39	OŚ	Nie	LC
128	Szlamnik	<i>Limosa lapponica</i>	0	8	0	8	OŚ	Tak	NT
129	Szpak	<i>Sturnus vulgaris</i>	67	559	102	728	OŚ	Nie	LC
130	Świergotek drzewny	<i>Anthus trivialis</i>	16	4	0	20	OŚ	Nie	LC
131	Świergotek łąkowy	<i>Anthus pratensis</i>	31	60	3	94	OŚ	Nie	NT
132	Świergotek rdzawogardły	<i>Anthus cervinus</i>	1	0	0	1	OŚ	Nie	LC

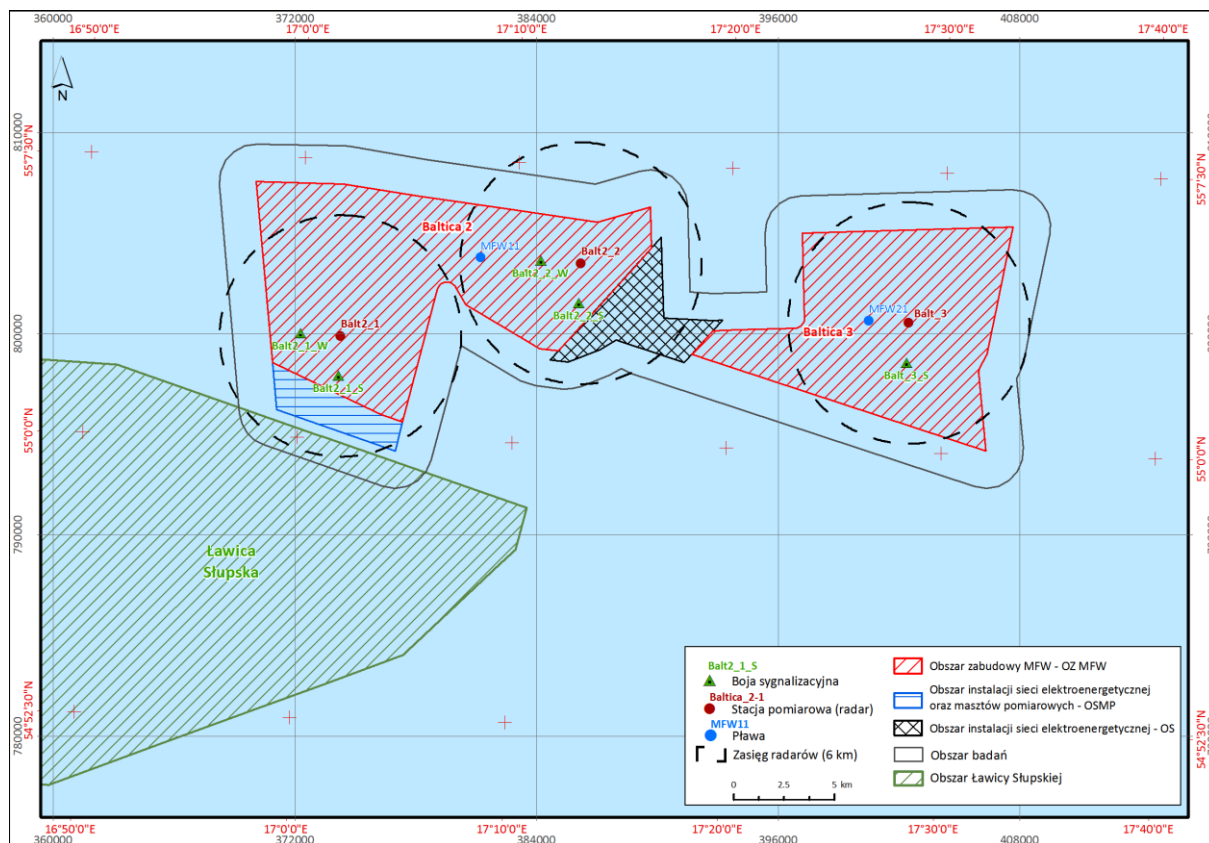
Lp.	Nazwa gatunkowa	Nazwa łacińska	Aku- styka	Obserwa- cje	Bird- tracker	Suma	Ochrona gatun- kowa w Polsce <sup>1</sup>	Zał. I Dy- rektywy Ptasiej	IUCN <sup>2</sup>
133	Świstun	<i>Anas penelope</i>	49	419	108	576	OŚ	Nie	LC
134	Świstunka leśna	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	0	2	0	2	OŚ	Nie	LC
135	Świstunka żółtawa	<i>Phylloscopus inornatus</i>	2	0	0	2	OŚ	Nie	LC
136	Trzmielozjad	<i>Pernis apivorus</i>	0	4	2	6	OŚ	Tak	LC
137	Trznadel	<i>Emberiza citrinella</i>	5	1	0	6	OŚ	Nie	LC
138	Uhla	<i>Melanitta fusca</i>	0	743	267	1010	OŚ	Nie	VU
139	Uszatka	<i>Asio otus</i>	0	8	1	9	OŚ	Nie	LC
140	Uszatka błotna	<i>Asio flammeus</i>	0	4	1	5	OŚ	Tak	LC
141	Wrona siwa	<i>Corvus corone cornix</i>	0	1	0	1	OCz	Nie	-
142	Wydrzyk ostrosterny	<i>Stercorarius parasiticus</i>	0	38	24	62	OŚ	Nie	LC
143	Wydrzyk tęposterny	<i>Stercorarius pomarinus</i>	0	3	3	6	OŚ	Nie	LC
144	Zięba	<i>Fringilla coelebs</i>	528	375	40	943	OŚ	Nie	LC
145	Żuraw	<i>Grus grus</i>	0	171	66	237	OŚ	Tak	LC

<sup>1</sup>Według Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U. 2016 poz. 2183): OŚ – gatunki objęte ochroną ścisłą; OCz – gatunki objęte ochroną częściową; według Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 11 marca 2005 r. w sprawie ustalenia listy gatunków zwierząt łownych (Dz.U. 2005 Nr 45, poz. 433 ze zm.): Ł – gatunki łowne

<sup>2</sup>IUCN – klasyfikacja Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody: VU – gatunek narażony; NT – gatunek bliski zagrożenia; LC – gatunek najmniejszej troski

Źródło: opracowanie własne

Na Obszarze MFW przeprowadzono badania ptaków migrujących z wykorzystaniem radarów pionowych i poziomych, obserwacji wizualnych oraz nasłuchów akustycznych na trzech stacjach badawczych, których rozmieszczenie zaprezentowano na rysunku (Rysunek 26).



Rysunek 26. Rozmieszczenie stacji badawczych ptaków migrujących w Obszarze MFW

Źródło: opracowanie własne

Spośród zaobserwowanych ptaków migrujących, gatunki oraz rodziny ptaków, takie jak łabędzie, rybitwy, zostały zaprezentowane w tabeli (Tabela 27). W przypadku gatunków, które nieregularnie i rzadko były rejestrowane na Obszarze MFW Baltica, czyli takich, których liczba obserwacji nie przekracza 30 osobników (po 10 na każdą stację badawczą), ich obserwacje uznano za wyjątki, które nie świadczą o regularnym przelocie przez Obszar MFW Baltica. Również gatunki, które odnotowano w liczebnościach pomiędzy 30 a 50 osobników, ale były obserwowane w kilku stadach (1–5), nie zostały poddane szczegółowym analizom. Szczegółowe wyniki dla wybranej grupy gatunków są przedstawione w Załączniku nr 1 do Raportu OOS.

Tabela 27. Lista gatunków/grup gatunków ptaków migrujących ujętych w ocenie oddziaływania na środowisko ze wskazaniem na rozmiar populacji biogeograficznej, szacowany procent biogeograficznej populacji przelatującej nad obszarem, status ochronny i znaczenie gatunku

Nazwa gatunkowa	Nazwa łacińska	Liczebność populacji biogeograficznej	Liczebność populacji bałtyckiej	Sezon migracji	Strumień migracyjny w sezonie	% populacji biogeograficznej	% populacji bałtyckiej	Ochrona gatunkowa w Polsce <sup>1</sup>	Zał. I Dyrektywy Ptasiej	IUCN <sup>2</sup>	SPEC <sup>3</sup>	Znaczenie gatunku
Lodówka	<i>Clangula hyemalis</i>	1 600 000	350 000	Wiosna	76 589	4,8%	21,9%	OŚ	Nie	VU	Non-SPEC	Duże
				Jesień	44 982	2,8%	12,9%					
Markaczka	<i>Melanitta nigra</i>	550 000	500 000	Wiosna	53 917	9,8%	10,8%	OŚ	Nie	LC	Non-SPEC	Duże
				Jesień	24 407	4,4%	4,9%					
Uhła	<i>Melanitta fusca</i>	450 000	170 000	Wiosna	9242	2,1%	5,4%	OŚ	Nie	VU	SPEC 3	Duże
				Jesień	8330	1,9%	4,9%					
Świstun	<i>Anas penelope</i>	1 500 000	B.i.	Wiosna	1984	0,1%	B.i.	OŚ	Nie	LC	Non-SPEC	Małe
				Jesień	3010	0,2%	B.i.					
Cyraneczka	<i>Anas crecca</i>	>1 000 000	>500 000	Wiosna	2480	0,2%	0,5%	Ł	Nie	LC	Non-SPEC	Małe
				Jesień	2066	0,2%	0,4%					
Krzyżówka	<i>Anas platyrhynchos</i>	>4 000 000	>1 000 000	Wiosna	1462	<0,1%	0,1%	Ł	Nie	LC	Non-SPEC	Małe
				Jesień	5651	0,1%	0,6%					
Ogorzałka	<i>Aythya marila</i>	310 000	>12 000	Wiosna	1230	0,4%	10,3%	OŚ	Nie	LC	SPEC 3	Średnie
				Jesień	1000	0,3%	8,3%					
Gęsi	<i>Anserini</i>	>3 500 000	B.i.	Wiosna	3167	0,1%	B.i.	Nie dotyczy				
				Jesień	10 444	0,3%	B.i.					
Gęś białoczelna	<i>Anser albifrons</i>	Nie dotyczy						Ł	Nie	LC	Non-SPEC	Małe
Gęś gęgawa	<i>Anser anser</i>							Ł	Nie	LC	Non-SPEC	Małe



Nazwa gatunkowa	Nazwa łacińska	Liczebność populacji biogeograficznej	Liczebność populacji bałtyckiej	Sezon migracji	Strumień migracyjny w sezonie	% populacji biogeograficznej	% populacji bałtyckiej	Ochrona gatunkowa w Polsce <sup>1</sup>	Zał. I Dyrektywy Ptasiej	IUCN <sup>2</sup>	SPEC <sup>3</sup>	Znaczenie gatunku
Gęś zbożowa	<i>Anser fabalis</i>							Ł	Nie	LC	Non-SPEC	Małe
Łabędzie	<i>Cygnidae</i>	300 000	100 000	Wiosna	528	0,2%	0,5%	Nie dotyczy				
				Jesień	4777	1,6%	4,8%					
Łabędź czarnodzioby	<i>Cygnus columbianus</i>	Nie dotyczy						OŚ	Tak	LC	SPEC 3	Duże
Łabędź krzykliwy	<i>Cygnus cygnus</i>							OŚ	Tak	LC	Non-SPEC	Średnie
Łabędź niemy	<i>Cygnus olor</i>							OŚ	Nie	LC	Non-SPEC	Małe
Nury	<i>Gaviiformes</i>	>400 000	8600	Wiosna	3140	0,8%	36,5%	Nie dotyczy				
				Jesień	2893	0,7%	33,6%					
Nur czarnoszyi	<i>Gavia arctica</i>	Nie dotyczy						OŚ	Tak	LC	SPEC 3	Średnie
Nur rdzawoszyi	<i>Gavia stellata</i>							OŚ	Tak	LC	SPEC 3	Średnie
Alkowate	<i>Alcidae</i>	Nie dotyczy		Wiosna	19 077	Nie dotyczy						
				Jesień	36 778							
Alka	<i>Alca torda</i>	>1 000 000	23 000	Wiosna	13 366	1,3%	58,1%	OŚ	Nie	NT	Non-SPEC	Małe
				Jesień	22 060	2,2%	95,9%					
Nurzyk	<i>Uria aalge</i>	>4 000 000	19 000	Wiosna	4751	0,1%	25,0%	OŚ	Nie	LC	Non-SPEC	Małe
				Jesień	15 159	0,4%	79,8%					
Kormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	405 000	100 000	Wiosna	2496	0,6%	2,5%	OCz	Nie	LC	Non-SPEC	Małe
				Jesień	3456	0,9%	3,5%					
Mewa mała	<i>Larus minutus</i>	>72 000	50 000	Wiosna	8762	12,2%	17,5%	OŚ	Tak	LC	SPEC 3	Duże
				Jesień	7383	10,3%	14,8%					
Mewa śmieszka		>4 770 000		Wiosna	4191	0,1%	0,3%	OŚ	Nie	LC	Non-SPEC	Małe

Nazwa gatunkowa	Nazwa łacińska	Liczebność populacji biogeograficznej	Liczebność populacji bałtyckiej	Sezon migracji	Strumień migracyjny w sezonie	% populacji biogeograficznej	% populacji bałtyckiej	Ochrona gatunkowa w Polsce <sup>1</sup>	Zał. I Dyrektywy Ptasiej	IUCN <sup>2</sup>	SPEC <sup>3</sup>	Znaczenie gatunku
	<i>Larus ridibundus</i>		1 350 000	Jesień	3115	0,1%	0,2%					
Mewa żółtonoga	<i>Larus fuscus</i>	>1 200 000	56 000	Wiosna	2861	0,2%	5,1%	OŚ	Nie	LC	Non-SPEC	Małe
				Jesień	3892	0,3%	7,0%					
Mewa siwa	<i>Larus canus</i>	1 000 000	>75 000	Wiosna	3229	0,3%	4,3%	OŚ	Nie	LC	SPEC 2	Małe
				Jesień	2668	0,3%	3,6%					
Rybitwy	<i>Sternidae</i>	>1 800 000	>440 000	Wiosna	6940	0,4%	1,6%	Nie dotyczy				
				Jesień	7539	0,4%	1,7%					
Rybitwa czarna	<i>Chlidonias niger</i>	Nie dotyczy						OŚ	Tak	LC	SPEC 3	Średnie
Rybitwa czubata	<i>Sterna sandvicensis</i>							OŚ	Tak	LC	SPEC 2	Średnie
Rybitwa popielata	<i>Sterna paradisaea</i>							OŚ	Tak	LC	Non-SPEC	Małe
Rybitwa rzeczna	<i>Sterna hirundo</i>							OŚ	Tak	LC	Non-SPEC	Średnie
Rybitwa wielkodzioba	<i>Hydroprogne caspia</i>							OŚ	Tak	LC	SPEC 3	Małe
Wydrzyk ostrosterny	<i>Stercorarius parasiticus</i>	>100 000	>2000	Wiosna	335	0,3%	16,8%	OŚ	Nie	LC	Non-SPEC	Małe
				Jesień	368	0,4%	18,4%					
Kulik wielki	<i>Numenius arquata</i>	>700 000	>200 000	Wiosna	9876	1,4%	4,9%	OŚ	Nie	NT	SPEC 2	Średnie
				Jesień	1833	0,3%	0,9%					
Siewki	<i>Pluvialis sp.</i>	>820 000	>150 000	Wiosna	1385	0,2%	0,9%	Nie dotyczy				
				Jesień	1010	0,1%	0,7%					
Siewka złota	<i>Pluvialis apricaria</i>	Nie dotyczy						OŚ	Tak	LC	Non-SPEC	Małe
Siewnica	<i>Pluvialis squatarola</i>							OŚ	Nie	LC	Non-SPEC	Małe

Nazwa gatunkowa	Nazwa łacińska	Liczebność populacji biogeograficznej	Liczebność populacji bałtyckiej	Sezon migracji	Strumień migracyjny w sezonie	% populacji biogeograficznej	% populacji bałtyckiej	Ochrona gatunkowa w Polsce <sup>1</sup>	Zał. I Dyrektywy Ptasiej	IUCN <sup>2</sup>	SPEC <sup>3</sup>	Znaczenie gatunku
Żuraw	<i>Grus grus</i>	410 000	40 000	Wiosna	559	0,1%	1,4%	OŚ	Tak	LC	SPEC 2	Małe

<sup>1</sup>Według Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U. 2016 poz. 2183): OŚ – gatunki objęte ochroną ścisłą; OCz – gatunki objęte ochroną częściową; według Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 11 marca 2005 r. w sprawie ustalenia listy gatunków zwierząt łownych (Dz.U. 2005 Nr 45, poz. 433): Ł – gatunki łowne

<sup>2</sup>IUCN – klasyfikacja Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody, lista dla świata, wersja 2017-2: EN – gatunek zagrożony; VU – gatunek narażony; NT – gatunek bliski zagrożenia; LC – gatunek najmniejszej troski

<sup>3</sup>Ranga specjalnej troski SPEC (Species of European Conservation Concern), nadana przez federację BirdLife International: Non-SPEC – gatunki, których europejska populacja nie przekracza 50% populacji światowej i których stan zachowania w Europie uznano za korzystny; SPEC 2 – gatunki, których europejska populacja przekracza 50% populacji światowej i których stan zachowania uznano za niekorzystny, SPEC 3 – gatunki, których europejska populacja nie przekracza 50% populacji światowej i których stan zachowania w Europie uznano za niekorzystny

Źródło: opracowanie własne

Dość duża różnorodność wróblowych ptaków migrujących została zarejestrowana na Obszarze MFW Baltica w czasie badań – 32 gatunki zarejestrowano wiosną, a 33 jesienią (Tabela 28). Liczba obserwacji i ich częstość była jednak niska, zwłaszcza jeśli wziąć pod uwagę bardzo duże populacje biogeograficzne tych gatunków. Strumienie migracyjne – liczebność przelotu przez Bałtyk – nie były nigdy badane dla ptaków wróblowych. Istnieją jedynie informacje szacunkowe, na przykład oszacowano, że ponad 100 milionów ptaków wróblowych rozpoczyna migrację jesienną każdego roku z wybrzeży Szwecji w kierunku południowym. Bardziej szczegółowych badań wciąż brakuje również w kwestii oddziaływania morskich farm wiatrowych na ptaki wróbowe.

Wpływ śmiertelności (naturalnej, w trakcie migracji, na lęgowiskach, w wyniku działalności człowieka etc.) na populacje małych gatunków wróblowych jest nieduży w porównaniu z innymi gatunkami ptaków, głównie z uwagi na fakt, że wróblowe żyją krótko i rozmnażają się w szybszym tempie (wydają więcej potomstwa) niż na przykład ptaki szponiaste.

Tabela 28. Gatunki ptaków wróblowych obserwowanych wiosną i jesienią 2016 r. i w marcu 2017 r. na Obszarze MFW Baltica

Lp.	Nazwa gatunkowa	Nazwa łacińska	Wiosna 2016	Jesień 2016	Marzec 2017	Suma
1	Niezidentyfikowany wróblowaty	Passeriformes indet.	340	574	78	992
2	Szpak	<i>Sturnus vulgaris</i>	310	167	82	559
3	Zięba	<i>Fringilla coelebs</i>	83	202	90	375
4	Czyż	<i>Carduelis spinus</i>	8	211	4	223
5	Skowronek	<i>Alauda arvensis</i>	79	78	42	199
6	Pliszka siwa	<i>Motacilla alba</i>	118	71	7	196
7	Bogatka	<i>Parus major</i>	13	128	3	144
8	Dymówka	<i>Hirundo rustica</i>	101	16	0	117
9	Niezidentyfikowana zięba	Fringilla indet.	66	0	33	99
10	Jer	<i>Fringilla montifringilla</i>	0	97	0	97
11	Świergotek łąkowy	<i>Anthus pratensis</i>	31	29	0	60
12	Rudzik	<i>Erithacus rubecula</i>	7	22	0	29
13	Makolągwa	<i>Carduelis cannabina</i>	21	0	5	26
14	Mysikrólik	<i>Regulus regulus</i>	9	13	2	24
15	Dzwoniec	<i>Carduelis chloris</i>	4	18	0	22
16	Oknówka	<i>Delichon urbica</i>	17	1	0	18
17	Pliszka żółta	<i>Motacilla flava</i>	4	11	0	15
18	Brzegówka	<i>Riparia riparia</i>	11	4	0	15
19	Niezidentyfikowany świergotek	Anthus indet.	11	3	0	14
20	Strzyżyk	<i>Troglodytes troglodytes</i>	6	7	0	13
21	Rzepołuż	<i>Carduelis flavirostris</i>	0	12	0	12
22	Szczygieł	<i>Carduelis carduelis</i>	3	8	1	12
23	Jerzyk	<i>Apus apus</i>	8	4	0	12
24	Niezidentyfikowany łuszczakowaty	Carduelis indet.	8	0	0	8
25	Niezidentyfikowany drozd	Turdidae indet.	6	2	0	8

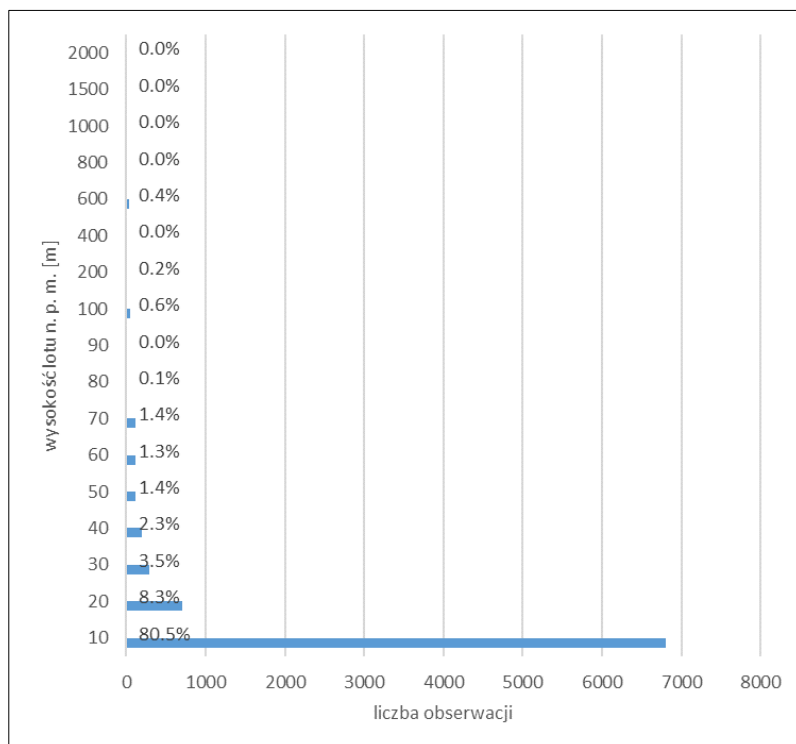
Lp.	Nazwa gatunkowa	Nazwa łacińska	Wiosna 2016	Jesień 2016	Marzec 2017	Suma
26	Gil	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	1	7	0	8
27	Czeczotka	<i>Carduelis flammea</i>	1	6	0	7
28	Potrzos	<i>Emberiza schoeniclus</i>	1	5	0	6
29	Lerka	<i>Lullula arborea</i>	3	0	2	5
30	Modraszka	<i>Parus caeruleus</i>	0	4	0	4
31	Świergotek drzewny	<i>Anthus trivialis</i>	4	0	0	4
32	Kwiczół	<i>Turdus pilaris</i>	0	3	0	3
33	Pleszka	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	0	3	0	3
34	Niezidentyfikowany phylloscopus	Phylloscopus indet.	2	0	0	2
35	Białorzzytko	<i>Oenanthe oenanthe</i>	0	2	0	2
36	Gąsiorek	<i>Lanius collurio</i>	0	2	0	2
37	Kos	<i>Turdus merula</i>	1	1	0	2
38	Świstunka leśna	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	2	0	0	2
39	Klaskawka afrykańska	<i>Saxicola torquata</i>	0	1	0	1
40	Kopciuszek	<i>Phoenicurus ochruros</i>	0	1	0	1
41	Pelzacz leśny	<i>Certhia familiaris</i>	0	1	0	1
42	Pieczę	<i>Sylvia curruca</i>	0	1	0	1
43	Niezidentyfikowana jaskółka	<i>Hirundo sp.</i>	1	0	0	1
44	Niezidentyfikowany trzcinowy	Acrocephalus indet.	1	0	0	1
45	Trznadel	<i>Emberiza citrinella</i>	0	1	0	1
46	Drozd śpiewak	<i>Turdus philomelos</i>	1	0	0	1
47	Gajówka	<i>Sylvia borin</i>	1	0	0	1
48	Kulczyk	<i>Serinus serinus</i>	1	0	0	1
49	Muchotówka żałobna	<i>Ficedula hypoleuca</i>	1	0	0	1
50	Pierwiosnek	<i>Phylloscopus collybita</i>	1	0	0	1
51	Pliszka górską	<i>Motacilla cinerea</i>	1	0	0	1
52	Płochacz pokrzywnica	<i>Prunella modularis</i>	1	0	0	1

Źródło: opracowanie własne

Na nagraniach akustycznych zidentyfikowano łącznie 48 gatunków (i pięć kategorii, w których głosy zostały przypisane do rodziny, na przykład „niezidentyfikowana mewa”). Ze wszystkich rozpoznanych gatunków najliczniej rejestrowana była mewa srebrzysta. Trzecim w kolejności wśród najliczniejszych była kategoria niezidentyfikowanych mew. Mewy srebrzyste najprawdopodobniej są niemigrującymi ptakami gniazdującymi wzdłuż polskiego wybrzeża Bałtyku. Bardzo liczne rejestracje mogą być związane z faktem, że mewy szczególnie są zainteresowane statkami i często przebywają w ich pobliżu przez dłuższy czas. W godzinach dziennych zostały zarejestrowane 23 gatunki, nocą 18, a zarówno w ciągu dnia, jak i nocy było rejestrowanych siedem gatunków (z pominięciem ptaków niezidentyfikowanych do gatunku).

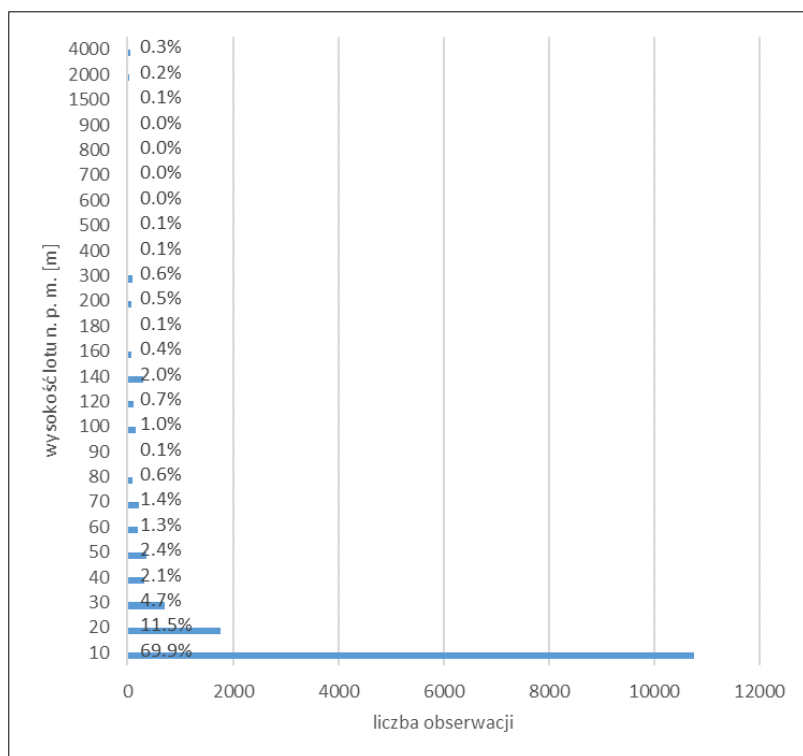
### **Wysokość lotu – obserwacje wizualne**

Na podstawie obserwacji wizualnych można stwierdzić, że ponad 92% wszystkich zaobserwowanych na Obszarze MFW Baltica ptaków wiosną 2016 r. leciało na wysokościach nieprzekraczających 30 m (Rysunek 27). W czasie jesiennych badań było to 86,1% ptaków (Rysunek 28), natomiast w marcu 2017 r. – 95,6% (Rysunek 29). Należy jednak zauważyć, że ocena wysokości lotu przez obserwatorów jest obciążona błędem wprost proporcjonalnym do wysokości przelotu, więc przedstawiane wyniki są przede wszystkim informacją o tendencji gatunków ptaków wodnych do latania na małych wysokościach.



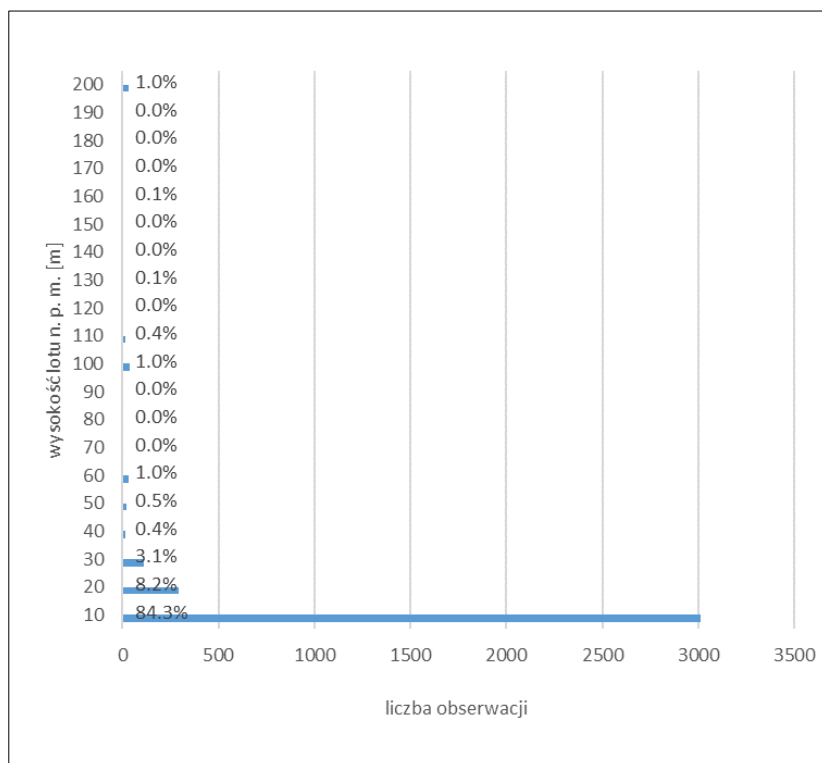
Rysunek 27. Udział procentowy wysokości lotu obserwowanych ptaków wiosną 2016 r.

Źródło: opracowanie własne



Rysunek 28. Udział procentowy wysokości lotu obserwowanych ptaków jesienią 2016 r.

Źródło: opracowanie własne



Rysunek 29. Udział procentowy wysokości lotu obserwowanych ptaków w marcu 2017 r.

Źródło: opracowanie własne

Niski lot jest typowy dla kaczek morskich i alkowatych i większość tych ptaków latała poniżej 20 m n.p.m. (Tabela 29). Mewy i łabędzie były obserwowane na większych wysokościach, jednak nadal dominowały na wysokościach do 20 m n.p.m.

Tabela 29. Wysokości lotu poszczególnych gatunków kaczek, alkowatych i pozostałych najliczniejszych grup ptaków obserwowanych w czasie badań na Obszarze MFW Baltica

Lp.	Nazwa polska	Nazwa łacińska	<20 m n.p.m.	>20 m n.p.m.	Suma	% ptaków lecących do 20 m n.p.m.
1	Alka	<i>Alca torda</i>	628	2	630	99,7%
2	Cyraneczka	<i>Anas crecca</i>	237	14	251	94,4%
3	Cyranka	<i>Anas querquedula</i>	3	0	3	100,0%
4	Czernica	<i>Aythya fuligula</i>	25	0	25	100,0%
5	Edredon	<i>Somateria mollissima</i>	18	0	18	100,0%
6	Gągoł	<i>Bucephala clangula</i>	1	0	1	100,0%
7	Gęsi	<i>Anserinae</i>	1146	1453	2599	44,1%
8	Krakwa	<i>Anas strepera</i>	5	0	5	100,0%
9	Krzyżówka	<i>Anas platyrhynchos</i>	306	68	374	81,8%
10	Lodówka	<i>Clangula hyemalis</i>	6026	75	6101	98,8%
11	Łabędzie	<i>Cygnidae</i>	247	42	289	85,5%
12	Markaczka	<i>Melanitta nigra</i>	4377	311	4688	93,4%
13	Mewy	<i>Laridae</i>	1680	401	2081	80,7%
14	Niezidentyfikowana kaczka	<i>Anatinae indet.</i>	1493	254	1747	85,5%
15	Niezidentyfikowany alkowaty	<i>Alca indet.</i>	753	4	757	99,5%
16	Nurnik	<i>Cephus grylle</i>	7	0	7	100,0%
17	Nurzyk	<i>Uria aalge</i>	295	0	295	100,0%
18	Ogorzałka	<i>Aythya marila</i>	111	0	111	100,0%
19	Ohar	<i>Tadorna tadorna</i>	2	0	2	100,0%
20	Rybitwy	<i>Sternidae</i>	261	17	278	93,9%
21	Świstun	<i>Anas penelope</i>	303	116	419	72,3%
22	Uhla	<i>Melanitta fusca</i>	684	59	743	92,1%
23	Żuraw	<i>Grus grus</i>	13	158	171	7,6%

\*Uwzględnione gatunki gęsi: gęś gęgawa, białoczelna, zbożowa, bernikla białolica, niezidentyfikowane gęsi

Źródło: opracowanie własne

### **Wysokość lotu – dane z radaru pionowego**

Największą liczbę ech ptaków w marcu 2016 r. zarejestrowano na wysokościach od 0 do 1050 m n.p.m.; na mniejszych wysokościach (0–300 m n.p.m.) echa były liczniejsze w dzień niż w nocy. Nocne echa były liczniejsze od dziennych na wysokościach od 800 do 1050 m n.p.m. Na początku kwietnia 2016 r. echa nocne były liczniejsze niż dzienne na wszystkich zakresach wysokości. Zarejestrowano znacząco więcej ech na wysokości powyżej 1 km n.p.m. niż w pozostałych okresach migracji, ale generalnie większość migracji nocnej odbywała się na wysokościach poniżej 500 m n.p.m., zaś migracja dzienna odbywała się głównie na wysokościach poniżej 300 m n.p.m. Pod koniec kwietnia 2016 r., podczas



trzeciego badania, większość ech koncentrowała się na wysokościach od 0 do 150 m n.p.m. Na stacjach Baltica\_2-2 i Baltica\_3 (Rysunek 26) dominowały echa zarejestrowane w nocy, podczas gdy na stacji Baltica\_2-1 dominowały echa dzienne. W pierwszej połowie maja 2016 r. nadal większość ech rejestrowano między 0 a 150 m n.p.m. Echa z przedziału 150–1500 m n.p.m. były zdominowane przez echa ptaków nocnych. W drugiej połowie maja 2016 r. na wszystkich trzech stanowiskach dominujące były echa dzienne do ok. 150 m n.p.m. Ptaki lecące na większych wysokościach były najczęściej migrantami nocnymi. W lipcu 2016 r. większość ech była rejestrowana w dzień, zwłaszcza na stacji Baltica\_2-2.

Pod koniec lipca 2016 r. zaczęto rejestrować znaczne liczby nocnych ech, co oznacza, że nocne gatunki migracyjne rozpoczęły migrację jesienną w kierunku zimowisk. Już podczas pierwszego badania w sierpniu 2016 r. echa nocne dominowały na wszystkich wysokościach.

Druga połowa sierpnia 2016 r. nie obfitowała w echa, a na wszystkich trzech stacjach średnia liczba ech ptaków zarejestrowanych na obrazie radarowym nigdy nie była wyższa niż 5. We wrześniu 2016 r. podczas pierwszego badania (drugi tydzień września) odnotowano najwyższe natężenia ech na wysokości 50–100 m n.p.m.

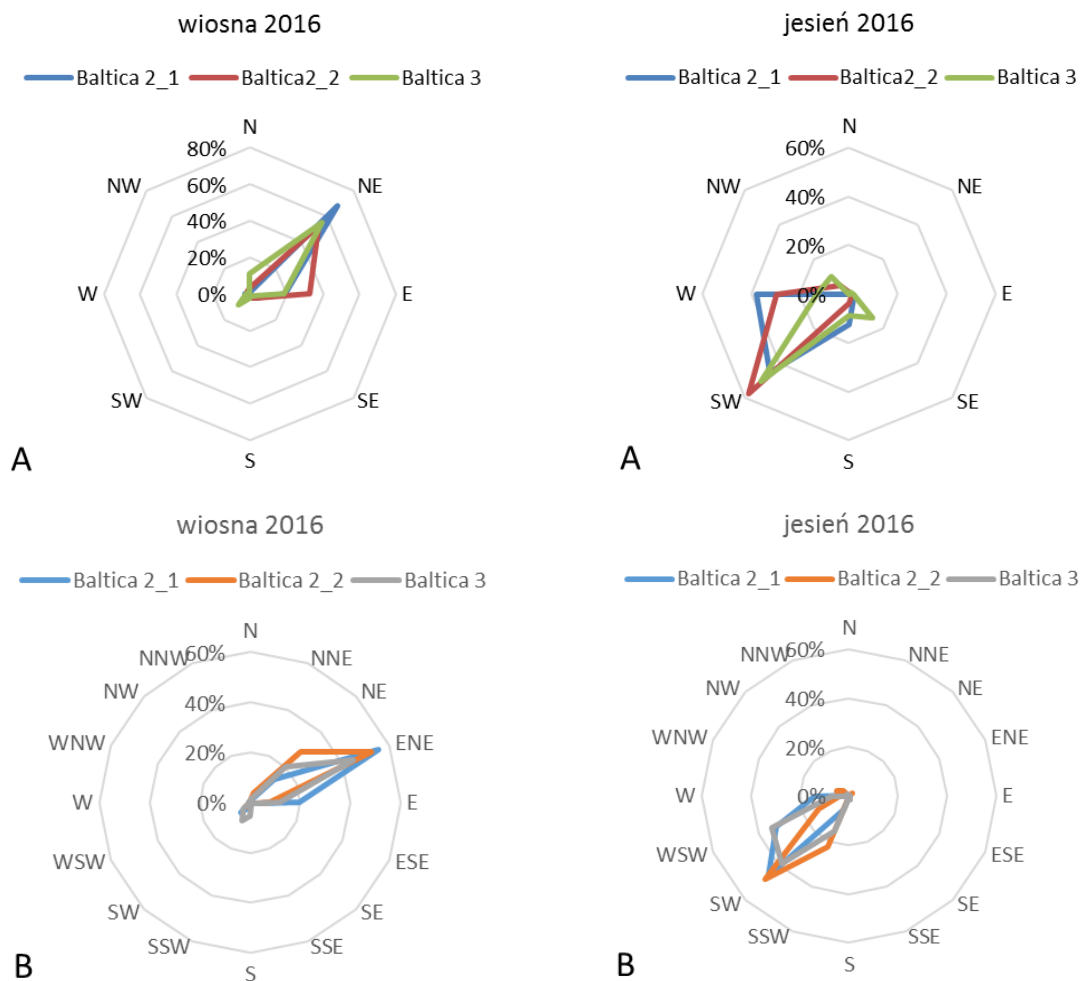
Szczyt migracji, wyznaczony na podstawie liczby ech podczas migracji jesiennej, miał miejsce pod koniec września 2016 r. z dużą liczbą ech zapisanych do około 400 m n.p.m., a następnie pod koniec października 2016 r. z największą migracją dzienną odbywającą się na wysokości poniżej 300 m n.p.m. i nocną migracją na wysokości poniżej 500 m n.p.m. Pod koniec października migracja nocna była silniejsza niż migracja dzienna. Intensywną migrację odnotowano również w trakcie badania w listopadzie 2016 r.

W listopadzie 2016 r. echa w godzinach dziennych były prawie tak samo liczne jak echa w godzinach nocnych. Na wysokościach 150–900 m n.p.m. na stacji Baltica\_2-1 echa dzienne były liczniejsze niż nocne. Na dwóch pozostałych stacjach nie odnotowano takiej sytuacji.

W 2017 r., tylko podczas pierwszego badania (9–10 marca 2017 r.) echa zarejestrowane w godzinach dziennych przewyższały liczebnością echa nocne. Podczas następnych badań echa nocne dominowały na wszystkich wysokościach. W połowie marca 2017 r. wyższą aktywność rejestrowano w nocy na wysokościach około 1000–1500 m n.p.m. Najwyższą aktywność odnotowano pod koniec marca 2017 r. (30–31 marca 2017 r.) na wysokościach poniżej 300 m n.p.m.

### ***Kierunek lotu***

Dane szczegółowe dla najważniejszych gatunków zostały zaprezentowane w Załączniku nr 1 do Raportu OOŚ. Generalnie dane o kierunkach lotu pochodzące z obserwacji wizualnych i radaru poziomego wskazują te same zakresy kierunków. Jako przykład zaprezentowano wyniki uzyskane dla markaczki (Rysunek 30).



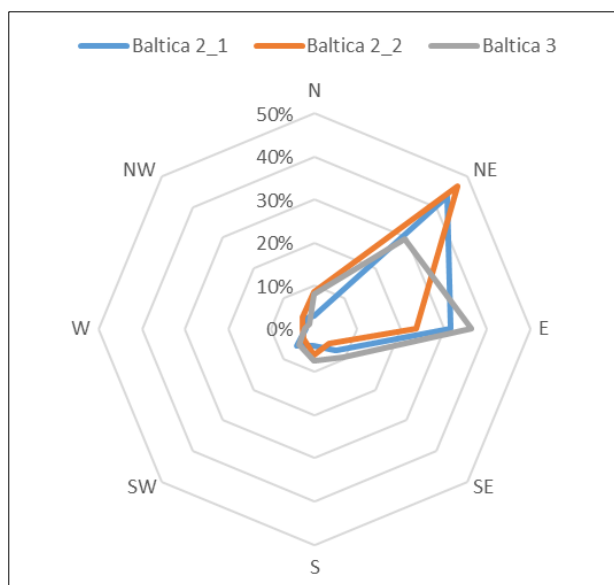
Rysunek 30. Porównanie kierunku lotu markaczki na podstawie obserwacji wizualnych i ścieżek lotu z radaru poziomego dla wiosny i jesieni 2016 r.

A – obserwacje wizualne

B – ścieżki lotu z radaru poziomego

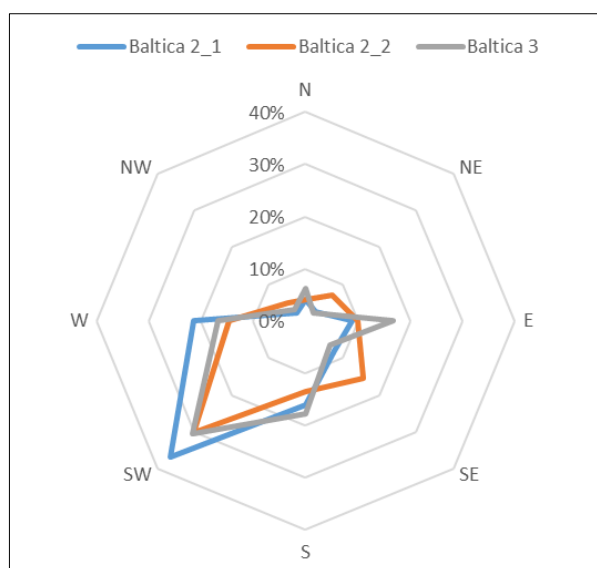
Źródło: opracowanie własne

Dominującym kierunkiem lotu ptaków migrujących przez Obszar MFW Baltica w sezonie wiosennym był kierunek północno-wschodni – wschodni (Rysunek 31), a w sezonie jesiennym południowo-zachodni – zachodni (Rysunek 32).



Rysunek 31. Kierunek lotu ptaków migrujących na podstawie wszystkich obserwacji w sezonie wiosennym 2016 r.

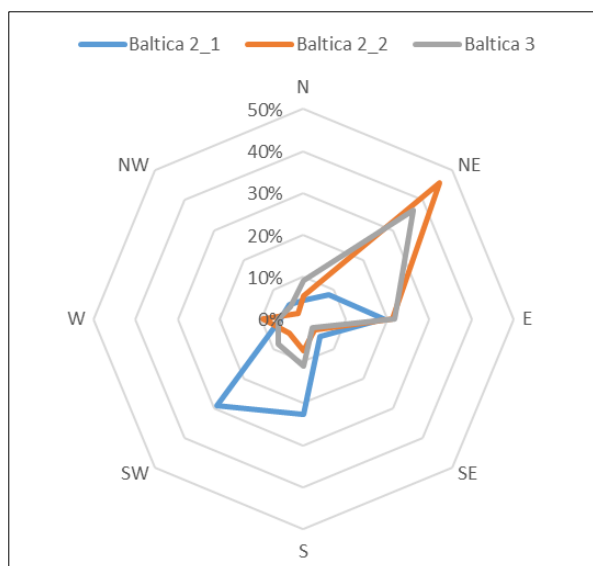
Źródło: opracowanie własne



Rysunek 32. Kierunek lotu ptaków migrujących na podstawie wszystkich obserwacji w sezonie jesiennym 2016 r.

Źródło: opracowanie własne

W marcu 2017 r. (Rysunek 33) część ptaków kierowała się w innych niż oczekiwane kierunkach, co wiąże się z tym, że obserwacje objęły ptaki, które jeszcze nie rozpoczęły migracji wiosennej i przebywały jeszcze w obrębie zimowisk w pobliżu Obszaru MFW Baltica, wykonując krótkie loty, przemieszczając się na przykład w poszukiwaniu pożywienia. Mogły również być to częściowo ptaki lokalne, które gniazdują wzdłuż polskiego wybrzeża Bałtyku.



Rysunek 33. Kierunek lotu ptaków migrujących na podstawie wszystkich obserwacji w marcu 2017 r.

Źródło: opracowanie własne

### 3.7.1.5.2 Ptaki morskie

Omawiane gatunki ptaków morskich wykorzystują akwen Morza Bałtyckiego przede wszystkim jako miejsce zimowania oraz przystanków na trasie migracji. Większość z nich osiąga najwyższe liczebności w strefie pełnomorskiej, położonej ponad 1 km od brzegu. Wyjątkiem są mewy, które towarzyszą kutrom rybackim na łowiskach i ich występowanie na otwartym morzu jest silnie uwarunkowane aktywnością człowieka.

#### ***Skład gatunkowy i struktura dominacji ptaków wodnych przebywających na Obszarze MFW Baltica***

Podczas 23 kontroli wykonanych na Obszarze MFW stwierdzono w sumie 14 gatunków ptaków przebywających na wodzie, w tym 12 gatunków związanych ze środowiskiem morskim i dwa gatunki ptaków wodnych rzadko spotykanych na morzu z dala od wybrzeża (Tabela 30). We wspomnianej tabeli zestawiono liczebności i udział procentowy w ugrupowaniu ptaków wszystkich tych gatunków, zaobserwowanych na Obszarze MFW. Podane liczebności odnoszą się do ptaków zaobserwowanych w pasie transektu, a nie do wszystkich osobników zanotowanych podczas rejsów badawczych. W związku z tym wartości podane w tabeli (Tabela 30) odpowiednio oddają udział poszczególnych gatunków w całym ugrupowaniu ptaków na Obszarze MFW Baltica.

Całkowita liczebność wszystkich zaobserwowanych ptaków przebywających wzdłuż transektów na Obszarze MFW Baltica wyniosła 5129 osobników. Najliczniejsza była lodówka stanowiąca 69% wszystkich stwierdzonych ptaków. Drugi gatunek pod względem liczebności – alka – stanowiła 12% całego ugrupowania awifauny. Próg 5% udziału w ugrupowaniu przekroczyły jeszcze nurzyk i mewa srebrzysta (Tabela 30). Na Obszarze MFW Baltica stwierdzono występowanie 13 gatunków ptaków objętych w Polsce ścisłą ochroną gatunkową (lodówka, alka, nurzyk, nurnik, nur czarnoszyi, nur rdzawoszyi, mewa żółtonoga, mewa mała, mewa siodłata, śmieszka, mewa siwa, markaczka, uhła) oraz jednego gatunku objętego ochroną częściową (mewa srebrzysta). Na Obszarze MFW zanotowano obecność trzech gatunków ptaków przebywających na wodzie, wymienionych w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej (nur czarnoszyi, nur rdzawoszyi, mewa mała). Dwa gatunki ptaków (nurnik, mewa siwa) posiadały rangę SPEC 2, a cztery gatunki (uhła, nur czarnoszyi, nur rdzawoszyi, mewa mała) rangę SPEC 3. Dwa z zaobserwowanych gatunków (lodówka, uhła) posiadały podwyższoną kategorię VU

(narażone), a alka NT (bliskie zagrożenia), zgodnie z Czerwoną Listą Gatunków Zagrożonych IUCN dla świata.

Tabela 30. Sumaryczna liczebność oraz udział procentowy w ugrupowaniu poszczególnych gatunków ptaków siedzących na wodzie stwierdzonych na Obszarze MFW Baltica w całym okresie prowadzenia badań

Gatunek	Liczebność zaobserwowanych osobników	Udział w ugrupowaniu
Ptaki morskie		
Lodówka <i>Clangula hyemalis</i>	3547	69,2%
Alka <i>Alca torda</i>	608	11,9%
Nurzyk <i>Uria aalge</i>	439	8,6%
Mewa srebrzysta <i>Larus argentatus</i>	382	7,4%
Nur czarnoszyi <i>Gavia arctica</i>	15	0,3%
Mewa żółtonoga <i>Larus fuscus</i>	8	0,2%
Uhla <i>Melanitta fusca</i>	7	0,1%
Mewa mała <i>Hydrocoloeus minutus</i>	7	0,1%
Nurnik <i>Cepphus grylle</i>	6	0,1%
Mewa siodłata <i>Larus marinus</i>	5	0,1%
Markaczka <i>Melanitta nigra</i>	3	0,1%
Nur rdzawoszyi <i>Gavia stellata</i>	3	0,1%
Ptaki wodne rzadko spotykane na morzu z dala od wybrzeża		
Śmieszka <i>Chroicocephalus ridibundus</i>	1	0,0%
Mewa siwa <i>Larus canus</i>	19	0,4%
Ptaki nieoznaczone co do gatunku		
Alka lub nurzyk <i>Alca torda/Uria aalge</i>	69	1,3%
Nury nieoznaczone <i>Gavia sp.</i>	8	0,2%
Łabędzie nieoznaczone <i>Cygnus sp.</i>	1	+
Rybitwy nieoznaczone <i>Sterna sp.</i>	1	+
Suma	5129	100%

+ Udział procentowy mniejszy niż 0,1%

Źródło: opracowanie własne

Spośród gatunków wykazanych podczas badań transektowych, na liście ptaków wymienionych w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej znajdują się: nur czarnoszyi, nur rdzawoszyi, mewa mała, perkoz rogaty, rybitwa czubata, rybitwa rzeczna, rybitwa popielata, rybitwa czarna, rybitwa białoczelna, łabędź krzykliwy, bernikla białolica, żuraw, uszatka błotna i batalion. Na Obszarze MFW przebywały tylko niektóre z tych gatunków (nur czarnoszyi, nur rdzawoszyi, mewa mała), a inne jedynie nad nim przelatywały (perkoz rogaty, rybitwa czubata, rybitwa rzeczna, rybitwa popielata, rybitwa czarna, rybitwa białoczelna, łabędź krzykliwy, bernikla białolica, żuraw, uszatka błotna i batalion).

Perkoz rogaty ma podwyższoną kategorię IUCN (kategoria VU – narażone). Lodówka i uhla mają również podwyższoną kategorię IUCN (kategoria VU – narażone) i występowały licznie wzdłuż transektów badawczych rejsów realizowanych w ramach badań na potrzeby przedmiotowego przedsięwzięcia (IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-2). Udział co najmniej 1%

liczebności ugrupowania ptaków przebywających na Obszarze MFW Baltica w okresie fenologicznym osiągnięty (poza lodówką, uhlą): alka, nurzyk, mewa srebrzysta, mewa siwa, mewa żółtonoga.

### **Lodówka *Clangula hyemalis***

Na Bałtyku obecnie zimuje około 1,5 miliona osobników, co stanowi spadek aż o 65% w stosunku do liczebności notowanej na przełomie lat 80. i 90. ubiegłego wieku (Skov i in., 2011). Populacja zimująca w obrębie Morza Bałtyckiego to około 30% populacji światowej, szacowanej na około 5 mln ptaków (Wetlands International, 2017). Lodówka należy do gatunków, które w ostatnim czasie wyraźnie zmniejszają swoją liczebność na Bałtyku (Skov i in., 2011), stąd została zaliczona do gatunków narażonych (IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-2).

Pokarm lodówek w okresie pozalęgowym stanowi przede wszystkim makrozoobentos (małże i skorupiaki), ale także drobne ryby. W poszukiwaniu pokarmu ptaki te są w stanie nurkować nawet do 60 m (Cramp i Simmons, 1977).

Lodówka była najliczniej występującym gatunkiem ptaka zarówno na Obszarze MFW, jak i na ławicy Słupskiej. Jest to gatunek szeroko rozpowszechniony na Bałtyku, a ptaki te koncentrują się przede wszystkim na obszarach o umiarkowanych głębokościach (do 20–30 m) zasobnych w zoobentos, będący ich pokarmem. Ławica Słupska jest jednym najważniejszych zimowisk lodówek na Bałtyku (Durinck i in., 1994; Skov i in., 2011).

Gatunek ten dominował w każdym z okresów fenologicznych. Na całym badanym akwenie podczas badań transektowych stwierdzono łącznie 69 149 osobników lodówek (siedzących na wodzie i w locie), co stanowiło 83,8% ugrupowania ptaków. Na Obszarze MFW zaobserwowano 3547 osobników lodówki siedzących na wodzie (69,2% ugrupowania ptaków) oraz 1813 osobników w locie.

W okresie wędrówki wiosennej liczebność lodówek przebywających na Obszarze MFW oceniono na 2250 osobników (70,6% ugrupowania ptaków), a ptaków w locie na 1100 osobników. Liczebność lodówki wiosną 2016 r. była najwyższa podczas pierwszej kontroli wykonanej w marcu. W drugiej połowie marca i na początku kwietnia liczba osobników tego gatunku na Obszarze MFW utrzymywała się na zbliżonym poziomie 400–600 ptaków. Warto też zauważyć, że choć liczebność lodówek na Obszarze MFW jest mniejsza niż na obszarze ławicy Słupskiej, to na Obszarze MFW widoczny jest wyższy udział lodówek obserwowanych w locie, co może wynikać z częstszych przemieszczeń lokalnych na tym akwenie (Meissner, 2017). Od połowy kwietnia, przez cały okres letni i we wrześniu lodówek nie obserwowano.

Jesienią pierwsze lodówki pojawiły się w październiku, a w listopadzie miał miejsce wzrost liczby tego gatunku. W okresie jesiennym na Obszarze MFW zaobserwowano zaledwie 74 osobniki lodówki (23,9% ugrupowania ptaków) siedzące na wodzie. Była ona drugim pod względem liczebności gatunkiem ptaka na tym obszarze jesienią, ustępując liczniejszemu od niej nurzykowi. Jesienią nad Obszarem MFW stwierdzono 257 osobników lodówek będących w locie (20,6% ugrupowania ptaków). W tym okresie fenologicznym przestrzeń powietrzną nad Obszarem MFW w większym stopniu niż lodówki wykorzystywały mewy srebrzyste.

Zimą na Obszarze MFW miały miejsce bardzo duże wahania liczebności lodówek, które zaznaczyły się także w marcu 2017 r. Zarówno na Obszarze MFW, jak i na obszarze ławicy Słupskiej udział lodówki w ugrupowaniu ptaków był bardzo wysoki. Na Obszarze MFW zimą stwierdzono obecność 1223

osobników tego gatunku siedzących na wodzie (95,8% ugrupowania ptaków) i 4 osobników będących w locie (51,6% ugrupowania ptaków w locie).

Lodówka była najliczniejszym gatunkiem ptaka poza okresem letnim i w decydujący sposób wpływała na obraz średniego zagęszczenia awifauny na badanym akwenie. Zarówno wiosną 2016 r., jak i w marcu 2017 r. na dużej części Obszaru Baltica 2 lodówek nie stwierdzono. Na znacznej części Obszaru Baltica 3 w 2016 r. średnie zagęszczenia przekraczały 5 os. $\cdot$ km<sup>-2</sup>, podczas gdy w marcu 2017 r. były wyraźnie niższe, a ponadto w jego północnej części lodówek nie obserwowano. W marcu 2017 r. najwyższe średnie zagęszczenie lodówek odnotowano na Obszarze Baltica 2 przy granicy z ławicą Słupską, gdzie na niewielkim obszarze osiągały one nawet 100 os. $\cdot$ km<sup>-2</sup>.

W okresie wędrówki jesiennej lodówki tworzyły trzy oddzielne zgrupowania na Obszarze MFW Baltica, gdzie przeważały zagęszczenia poniżej 1 os. $\cdot$ km<sup>-2</sup>, a lokalnie dochodziły do 5 os. $\cdot$ km<sup>-2</sup>. Podobnie jak w okresie wędrówki wiosennej zaznaczył się wzrost zagęszczenia ptaków przy granicy z ławicą Słupską.

Na Obszarze MFW Baltica zagęszczenia lodówki były znacznie niższe niż na obszarze ławicy Słupskiej. Na Obszarze MFW Baltica lodówki gromadziły się na powierzchni o wydłużonym kształcie, w zagęszczeniach wynoszących do 5 os. $\cdot$ km<sup>-2</sup>, a na niewielkich dwóch obszarach dochodziły one do 50 os. $\cdot$ km<sup>-2</sup>. Zaznaczył się wyraźny wzrost ich liczebności w kierunku ławicy Słupskiej, gdzie przeważały zagęszczenia w granicach od 10 do 50 os. $\cdot$ km<sup>-2</sup> (Meissner, 2017).

Dla kaczek morskich najbardziej opłacalne energetycznie jest żerowanie na płytszych (do głębokości 20–30 m), bogatych w pokarm akwenach i dopiero spadek zagęszczenia organizmów bentosowych zmusza je do przemieszczenia się w inne miejsca (Kirk i in., 2008; Meissner, 2010c). Zjawisko zmiany żerowisk po wyczerpaniu zasobów bentosu jest najprawdopodobniej typowe dla kaczek morskich nie tylko w tej części Bałtyku (Bräger i in., 1995; Kirk i in., 2008; Meissner, 2010c) i mogło mieć też miejsce w przypadku lodówki na badanym akwenie. W okresie jesiennym liczebność lodówek na głębszym niż obszar ławicy Słupskiej, sąsiadującym z nią fragmencie Obszaru Baltica 2 była bardzo niska. W okresie zimowym oraz wiosną lodówki w wysokich zagęszczeniach dochodzących do 100 os. $\cdot$ km<sup>-2</sup> pojawiły się w przylegającej do ławicy Słupskiej, najpłytszej części Obszaru Baltica 2. Podobne przemieszczenie lodówek zanotowano między ławicą Słupską i przylegającym do niej akwenem MFW BŚII, który leży w pobliżu Obszaru Baltica 2 (Meissner, 2015a).

Duża liczebność osobników lodówki przebywających na badanym akwenie przełożyła się na to, że lodówka była najliczniejszym gatunkiem ptaka obserwowanym w locie (11 444 osobników łącznie nad MFW i ławicą Słupską). Wysokość przelotów lodówek nad powierzchnią wody była jednak w większości mała i wynosiła poniżej 20 m (11 293 osobników, 98,68% lodówek). Natomiast na wysokościach mogących powodować kolizje przelatujących ptaków z pracującym rotorem siłowni wiatrowych (20–100 m i 100–250 m) w całym okresie badań stwierdzono zaledwie 151 osobników tego gatunku (1,32% lodówek). Bedzie to miało znaczny wpływ na możliwość kolizji lodówek z elektrowniami wiatrowymi, nie wpływając jednak na efekt przepłaszania tych ptaków przez morską farmę wiatrową.

### **Uhla *Melanitta fusca***

Morze Bałtyckie jest najważniejszym zimowiskiem uhli. Wyniki badań prowadzonych w latach 1992–1993 wykazały tu w styczniu około 1 miliona ptaków, co stanowiło 90% populacji światowej (Durinck i in., 1994; Wetlands International, 2017). Na początku lat 90. ubiegłego wieku zauważono spadek

liczebności uhli na Bałtyku i obecnie jej liczebność ocenia się na 373 tys. osobników. Oznacza to spadek aż o 60% (Skov i in., 2011), stąd została zaliczona do gatunków narażonych (IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-2). Podczas badań w ramach MZPM dla okresu 2011–2016 również stwierdzono istotny statystycznie umiarkowany spadek liczebności uhli na obszarze ławicy Słupskiej (Chodkiewicz i in., 2016). Największe koncentracje tego gatunku na Morzu Bałtyckim są od wielu lat obserwowane na Zatoce Pomorskiej i Zatoce Ryskiej (Durinck i in., 1994; Skov i in., 2011). Uhle unikają akwenów o głębokościach przekraczających 30 m (Skov i in., 2011).

Podobnie jak inne kaczki morskie uhla poza okresem lęgowym odżywia się małżami, skorupiakami i wieloszczetami (Cramp i Simmons, 1977).

Gatunek ten jest mniej liczny od lodówki, a liczba akwenów, na których licznie zimuje na Bałtyku, jest ograniczona. Są to Zatoka Pomorska, Zatoka Ryska oraz wody przybrzeżne Litwy i Łotwy (Skov i in., 2011).

Na całym akwencie objętym badaniami (Obszar MFW wraz z ławicą Słuską) zaobserwowano łącznie 4227 osobników uhli. Stawiało to ją na drugim miejscu pod względem liczebności, zaraz po lodówce, lecz stanowiło jedynie 5,1% ugrupowania ptaków.

Na Obszarze MFW uhla była obserwowana sporadycznie, a zamiast niej licznie pojawiały się nurzyk i alka, dwa gatunki odżywiające się rybami, głównie pelagicznymi (szprot, śledź). Sumaryczna liczebność uhli przebywających na Obszarze MFW wynosiła zaledwie 7 osobników (0,1% ugrupowania ptaków). Ponadto nad Obszarem MFW zanotowano w locie 97 osobników tego gatunku.

Zmiany liczebności uhli na Obszarze MFW, drugiego pod względem liczebności gatunku, przebiegały podobnie jak u lodówki. Tak jak w przypadku lodówki największa koncentracja uhli pojawiła się podczas pierwszej kontroli w marcu 2016 r., z tym że na Obszarze MFW były to prawie wyłącznie ptaki przelatujące, a ogólna liczebność uhli podczas żadnej z kontroli nie przekroczyła tam 25 osobników. Liczebność uhli siedzących na wodzie na Obszarze MFW wynosiła łącznie w całym okresie wiosennym zaledwie 6 osobników (0,2% ugrupowania ptaków), a w locie stwierdzono łącznie 66 osobników tego gatunku (2,1% ugrupowania ptaków). Od maja do końca okresu letniego uhli nie obserwowano, a jesienią pierwsze ptaki pojawiły się bardzo nielicznie we wrześniu. Na Obszarze MFW w okresie jesiennym zaobserwowano zaledwie jednego osobnika uhli siedzącego na wodzie (0,3% ugrupowania ptaków) oraz 12 osobników w locie (0,7% ugrupowania ptaków w locie). Zimą na Obszarze MFW nie odnotowano żadnych osobników uhli siedzących na wodzie. Stwierdzono tam jedynie 19 osobników tego gatunku będących w locie (2,2% ugrupowania ptaków w locie). W całym okresie prowadzenia badań na Obszarze MFW obserwowano głównie ptaki nad nim przelatujące, co świadczy o unikaniu przez uhle tego rejonu i wyraźne preferowanie płytszego akwenu ławicy Słupskiej.

Na Obszarze MFW wiosną uhle pojawiały się tylko lokalnie i w bardzo małej liczbie. Jesienią uhle stwierdzano na Obszarze MFW bardzo nielicznie. W okresie zimowania na Obszarze MFW uhle pojawiały się sporadycznie.

Zdecydowana większość uhli przemieszczała się nad badanym akwieniem na wysokościach poniżej 20 m (1037 osobników, 95,58% uhli). Natomiast zaledwie 48 osobników uhli (4,42% uhli) przelatywało podczas obserwacji transektowych na wysokości pracy rotora elektrowni wiatrowej (20–100 m nad powierzchnią wody). Liczebność uhli na Obszarze MFW była bardzo niska (Meissner, 2017).



### **Alka *Alca torda* i nurzyk *Uria aalge***

Wspólna charakterystyka występowania alki i nurzyka jest uzasadniona, ponieważ gatunki są ze sobą blisko spokrewnione i cechują się bardzo podobnymi wymaganiami siedliskowymi (Cramp i Simmons, 1983).

Światową populację alki ocenia się na około 430–770 tys. par lęgowych. Europejską populację tego gatunku szacuje się na około 0,9–1,5 mln osobników dorosłych (BirdLife International, 2004). W rejonie Bałtyku gniazduje 15 tys. par alk, a w latach 1988–1993 zimowało około 156 tys. osobników (Durinck i in., 1994; BirdLife International, 2004). Zdecydowanie najważniejszym akwenem dla tego gatunku jest północna część cieśniny Kattegat, gdzie w okresie zimowym przebywa aż 85% wszystkich bałtyckich alk (Durinck i in., 1994). Na pozostałej części Morza Bałtyckiego gatunek ten przebywa w dużym rozproszeniu (Durinck i in., 1994). Alka na Bałtyku odżywia się prawie wyłącznie rybami, niekiedy jednak w jej żołądkach znajdowano też wieloszczety i skorupiaki (Cramp, 1985).

Całkowita liczebność światowej populacji nurzyka szacowana jest na 2–2,7 miliona par. Europejska populacja tego gatunku szacowana jest na 4–5,5 mln osobników dorosłych (BirdLife International, 2004). W latach 1988–1993 oszacowano, że na Bałtyku zimuje około 86 tys. ptaków tego gatunku (Durinck i in., 1994). Największe koncentracje zaobserwowano w północnej części cieśniny Kattegat, gdzie zimowało około 55% populacji bałtyckiej (Durinck i in., 1994). Na pozostałej części Morza Bałtyckiego gatunek ten przebywa w dużym rozproszeniu (Durinck i in., 1994). Nurzyk na Bałtyku odżywia się wyłącznie rybami (Cramp, 1985).

Alka była drugim, a nurzyk trzecim pod względem liczebności gatunkiem ptaka przebywającym na Obszarze MFW. Zaobserwowano 608 alk (11,9% ugrupowania ptaków) siedzących na wodzie i 465 osobników tego gatunku będących w locie. Zanotowano także obecność 439 nurzyków siedzących na wodzie (8,6% ugrupowania ptaków) i 103 osobniki tego gatunku w locie. Ponadto na Obszarze MFW przebywało 69 ptaków (1,3% ugrupowania ptaków), które zaklasyfikowano jako alkę lub nurzyka. Alki i nurzyki stanowiły zatem łącznie 21,8% ugrupowania ptaków przebywających na Obszarze MFW. Stosunkowo liczne występowanie dorosłych nurzyków z młodymi w okresie letnim nie było dotąd podawane w krajowej literaturze, co może częściowo wynikać z małej liczby badań prowadzonych na akwenach pełnomorskich w okresie zaraz po lęgach. Jednak obserwacje prowadzone na pobliskich obszarach BŚII i BŚIII nie dostarczyły danych o tak dużych zgrupowaniach tego gatunku. Alka i nurzyk odżywiają się rybami, głównie pelagicznymi (szprot, śledź). Prawdopodobnie Obszar MFW i najdalej na wschód wysunięta część Ławicy Słupskiej, gdzie nurzyki występowały wyraźnie liczniej, są ważnymi miejscami ich koncentracji z powodu obfitej bazy pokarmowej. Wysoka jak na polską strefę Bałtyku liczebność alk i nurzyków (por. Chodkiewicz i in., 2016) wskazuje na duże znaczenie badanego akwenu dla obu tych gatunków.

Alki najliczniej obserwowano podczas pierwszej kontroli w marcu 2016 r., jednak na Obszarze MFW liczebność tego gatunku w tym czasie była kilkukrotnie wyższa niż na obszarze Ławicy Słupskiej. Na Obszarze MFW w okresie wiosennym zaobserwowano 522 osobniki alki siedzące na wodzie (17,3% ugrupowania ptaków) i 364 osobniki w locie (11,7% ugrupowania ptaków w locie). Wiosną 2016 r. alki najliczniej przebywały na Obszarze MFW, a zwłaszcza w Obszarze Baltica 3, gdzie przeważały zagęszczenia od 1 do 5 os. $\cdot$ km<sup>-2</sup>, lokalnie dochodząc do 10 os. $\cdot$ km<sup>-2</sup>. W okresie wiosennym 2017 r. obserwacje prowadzono tylko w marcu, stąd obraz rozmieszczenia ptaków w tym okresie fenologicznym jest niepełny. Alki przebywały wtedy w dużym rozproszeniu, a nieco większe

ugrupowania tego gatunku odnotowano na trzech małych powierzchniach w pobliżu granic akwenu objętego badaniami. Poza okresem wiosennym liczba alk przebywających na badanym akwenu była niska i nie przekraczała kilkudziesięciu osobników siedzących na wodzie. W okresie letnim nie zaobserwowano alk siedzących na wodzie na Obszarze MFW. Nad Obszarem MFW zaobserwowano jedynie 2 osobniki alk (0,4% ugrupowania ptaków w locie). Jesienią liczebności alk nad Obszarem MFW i Ławicy Słupskiej były porównywalne, z tym że na Obszarze MFW alki stanowiły kilkukrotnie większy procent ugrupowania ptaków siedzących na wodzie (odpowiednio 45 os. – 14,5% vs. 14 os. – 0,2%) i będących w locie (odpowiednio 64 os. – 3,8% vs. 39 os. – 1,2%) niż na obszarze Ławicy Słupskiej. W okresie wędrówki jesiennej na większości Obszaru Baltica 2 alk nie stwierdzono. Na pozostałej części badanego akwenu dominowały zagęszczenia w granicach od 0,1 do 1 os.·km<sup>-2</sup>, lokalnie dochodząc do 5 os.·km<sup>-2</sup>. Na Obszarze MFW w okresie zimowym stwierdzono 11 osobników alki (0,9% ugrupowania ptaków) siedzących na wodzie i 35 osobników w locie (4,0% ugrupowania ptaków w locie). Występowanie alki na Obszarze MFW w okresie zimowym ograniczało się do północnej części Obszaru Baltica 2 i większej części Obszaru Baltica 3. Przeważały tu zagęszczenia alk od 0,1 do 1 os.·km<sup>-2</sup>.

Również nurzyk pojawiał się wyraźnie liczniej na Obszarze MFW, jednak w odróżnieniu od alki największe liczebności tego gatunku notowano latem oraz w mniejszym stopniu jesienią. W okresie wiosennym nurzyki przebywające na Obszarze MFW były mniej liczne niż latem i jesienią, lecz było ich trzykrotnie więcej niż na obszarze Ławicy Słupskiej (odpowiednio 79 os. – 2,5% vs. 24 os. – 0,1% ugrupowania ptaków siedzących na wodzie). Natomiast liczebności ptaków przelatujących wiosną nad oboma obszarami były porównywalne (odpowiednio 22 os. – 0,7% vs. 18 os. – 0,4% ugrupowania ptaków w locie). Wiosną 2016 r. na większości Obszaru MFW zagęszczenia dochodziły do wartości 1 os.·km<sup>-2</sup> i tylko lokalnie były nieznacznie większe. Wiosną 2017 r. badania prowadzono tylko w marcu, kiedy liczebność ptaków tego gatunku była niska. Nurzyki pojawiły się wtedy na badanym akwenu w kilku odległych od siebie miejscach, a w żadnym z nich ich zagęszczenia nie przekroczyły wartości 5 os.·km<sup>-2</sup>. W okresie letnim nurzyk był najliczniejszym gatunkiem obserwowanym na Obszarze MFW. Na większości tego obszaru przeważały zagęszczenia od 0,1 do 5 os.·km<sup>-2</sup>. Największe zgrupowanie tego gatunku zanotowano na Obszarze MFW podczas drugiego rejsu w lipcu i pierwszego w sierpniu 2016 r. (siedzące na wodzie: 229 os. – 64,3% ugrupowania ptaków; będące w locie: 5 – 1% ugrupowania ptaków w locie). Również jesienią nurzyki były bardziej liczne na Obszarze MFW niż Ławicy Słupskiej (odpowiednio siedzące: 124 os. – 40% vs. 22 os. – 0,3% ugrupowania ptaków; w locie 46 os. – 2,8% vs. 21 os. – 0,6% ugrupowania ptaków w locie). Zimą liczebność nurzyków na badanym akwenu była niższa niż w pozostałych okresach fenologicznych. W okresie zimowym obserwowano głównie ptaki przelatujące, przy czym liczebność nurzyków na obu obszarach była porównywalna i stosunkowo niska (odpowiednio Obszar MFW i Ławica Słupska: siedzące 7 os. – 0,5% vs. 11 os. – <0,1%; w locie 30 os. – 3,4% vs. 33 os. – 0,7%). W odróżnieniu od okresu wędrówki jesiennej, zimą nurzyki mniej licznie pojawiały się na Obszarze MFW niż na obszarze Ławicy Słupskiej. Na Obszarze MFW obraz ich rozmieszczenia był podobny jak jesienią, jednak wyraźnie mniejszy był zasięg powierzchni o największych zagęszczeniach dochodzących do 5 os.·km<sup>-2</sup>. Na Obszarze MFW w okresie zimowym obserwowano pojedyncze nurzyki, a niewielkie ich stado pojawiło się w południowej części Obszaru Baltica 3.

Zdecydowana większość alk i nurzyków przelatywała nad powierzchnią wody badanego akwenu na wysokości poniżej 20 m (614 os., 98,24% alk w locie; 174 os., 99,43% nurzyków w locie). Natomiast z przestrzeni powietrznej w strefie wysokości 20–100 m, która zawiera się w strefie pracujących

rotorów elektrowni wiatrowych, korzystało tylko 11 z zaobserwowanych alk (1,76% alk w locie) oraz jeden osobnik nurzyka (Meissner, 2017).

### **Mewa srebrzysta *Larus argentatus***

Populacja zimująca w Europie szacowana jest obecnie na około 4 mln ptaków (Wetlands International, 2017). Na Bałtyku poza strefą przybrzeżną zimuje około 310 tys. osobników (Durinck i in., 1994), jednak największe koncentracje mew srebrzystych obserwuje się zimą w pobliżu portów rybackich i na komunalnych wysypiskach śmieci (Meissner i in., 2007; Neubauer, 2011). Ptaki te często towarzyszą kutrom rybackim na łowiskach, stąd ich obecność na akwenach morskich jest w dużej mierze uzależniona od aktywności połowowej (Garthe, 1997; Garthe i Scherp, 2003) i nie można jednoznacznie określić preferencji co do stref głębokości. Naturalny pokarm mew srebrzystych składa się z ryb i bezkręgowców, jednak znaczny udział w ich diecie mają składniki pochodzenia antropogenne, takie jak odpadki rybne i resztki pokarmu składowane na komunalnych wysypiskach śmieci (Meissner, 2015a, b).

Mewa srebrzysta nie jest gatunkiem o wysokim priorytecie ochronnym (podlega jedynie gatunkowej ochronie częściowej, nie jest umieszczona na liście ptaków w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej, jest gatunkiem najmniejszej troski według IUCN), jednak ze względu na jej wysoki udział w ugrupowaniu ptaków wodnych została uwzględniona w ocenie oddziaływania na środowisko.

Mewa srebrzysta była stosunkowo często obserwowana. Jest ona szeroko rozpowszechniona w basenie Bałtyku. Ptaki te penetrują duże obszary w poszukiwaniu pokarmu, w tym odpadków powstających przy połowie ryb i ich obróbce na kutrach rybackich. Z tego względu często towarzyszą one jednostkom rybackim na łowiskach z dala od wybrzeży. Stąd też większość obserwacji mew srebrzystych dotyczyła osobników przelatujących nad wodą. Na Obszarze MFW w całym okresie prowadzenia badań przebywały 382 osobniki tego gatunku (7,4% ugrupowania ptaków), podczas gdy 1596 mew srebrzystych zaobserwowano podczas lotu nad tym obszarem. Taki typ zachowania mew srebrzystych tłumaczy brak wyodrębnienia okresów obu wędrówek w obrazie zmian liczebności tego gatunku. Zmiany liczebności mewy srebrzystej w czasie nie wykazywały żadnych prawidłowości, natomiast w ich rozmieszczeniu we wszystkich okresach fenologicznych zaznaczała się wyraźna skupiskowość. Najwięcej osobników zaobserwowano wiosną 2016 r. (zagęszczenia głównie od 1 do 5 os. $\cdot$ km<sup>-2</sup>). W okresie letnim mewy srebrzyste pojawiały się na większości obszaru objętego obserwacjami. Tylko lokalnie ich zagęszczenia przekraczały wartość 1 os. $\cdot$ km<sup>-2</sup>, maksymalnie dochodząc do 5 os. $\cdot$ km<sup>-2</sup> na powierzchniach o ograniczonym zasięgu. W okresie wędrówki jesiennej rozmieszczenie mew srebrzystych było podobne jak latem. Zimą mewy srebrzyste obserwowane były na dużej części Obszaru Baltica 2. Natomiast na powierzchni Obszaru Baltica 3 ich występowanie ograniczało się głównie do strefy buforowej. Dominowały zagęszczenia poniżej 1 os. $\cdot$ km<sup>-2</sup>, a tylko lokalnie osiągały wartość 5 os. $\cdot$ km<sup>-2</sup>.

Znaczna część przelotów mew srebrzystych odbywała się na wysokościach kolizyjnych (20–250 m) z pracującymi rotorami elektrowni wiatrowych (1297 os., 49,02% mew srebrzystych w locie). Zbliżony odsetek przelotów tych ptaków odnotowano poniżej tej wysokości (1328 os., 50,19%), natomiast tylko nieliczne mewy srebrzyste przelatywały powyżej 250 m wysokości (21 os., 0,79%) (Meissner, 2017).

### **Mewa siwa *Larus canus***

Populacja światowa mewy siwej szacowana jest na około 2,5–3,7 mln osobników. Europejska populacja tego gatunku szacowana jest na 0,64–1,08 mln par, czyli 1,28–2,16 mln osobników dorosłych (BirdLife International, 2017). Mniej niż 4% populacji lęgowej mewy siwej zimuje na Bałtyku poza strefą przybrzeżną (Durinck, 1994). W dużych zagęszczeniach gatunek ten był obserwowany poza strefą przybrzeżną wyłącznie w Zatoce Ryskiej, gdzie populacja zimująca tej mewy została oszacowana na 16 tys. osobników. Ważnymi miejscami zimowania mewy siwej są także północne, północno-wschodnie i zachodnie wybrzeże Bornholmu. Szacuje się, że zimuje tam 15,3 tys. osobników tego gatunku, głównie na obszarach o intensywnej aktywności połowowej. Na wielu obszarach morskich zagęszczenie tych mew jest bardzo niskie. Zgodnie z badaniami przeprowadzonymi w latach 1988–1993, w części Bałtyku, gdzie znajduje się ławica Słupska, zagęszczenie zimujących mew siwych wynosi 0,1–0,99 osobnika na km<sup>2</sup> (Durinck 1994).

Pożywieniem mew siwych są dżdżownice, owady, inne wodne i lądowe bezkręgowce (np. plankton skorupiakowy, mięczaki) oraz małe ryby (BirdLife International, 2017). Mewy siwe mogą żywić się także resztkami ryb oraz resztkami pokarmu na wysypiskach śmieci (Durinck, 1994).

Mewa siwa należy do grupy ptaków wodnych rzadko spotykanych na morzu z dala od wybrzeża. Gatunek ten uwzględniono w ocenie oddziaływania MFW Baltica na ptaki morskie ze względu na jego stosunkowo duży udział w ugrupowaniu ptaków przebywających na Obszarze MFW Baltica w okresie letnim (4,2%, 15 osobników). Jednakże ogólna liczebność mew siwych na badanym akwenu była niska. Na Obszarze MFW Baltica w całym okresie prowadzenia badań zaobserwowano łącznie zaledwie 19 osobników tego gatunku siedzących na wodzie oraz 52 osobniki w locie.

Pułap lotu mew siwych nad badanym akwenu był bardzo zbliżony do pułapu lotu mew srebrzystych. Również w tym przypadku około połowa (46%) lotów tych ptaków odbywała się na wysokości pracujących rotorów elektrowni wiatrowych, a połowa (54%) poniżej tej wysokości (Meissner, 2017). Ze względu na podobieństwo zachowań na morzu pomiędzy mewą siwą i mewą srebrzystą, gatunki te będą w ocenie oddziaływania MFW na ptaki morskie często omawiane łącznie.

### **Mewa mała *Hydrocoloeus minutus***

Mewa mała jest wymieniona w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej. Badania prowadzone na całym Bałtyku w latach 1988–1993 wykazały zimowanie około 2 tys. ptaków tego gatunku przebywających w dużym rozproszeniu (Durinck i in., 1994). W okresie zimowania mewa mała preferuje wody morskie. Jej pokarm stanowią owady i inne bezkręgowce oraz drobne ryby (Cramp i Simmons, 1983).

W trakcie badań transektowych, przeprowadzonych na potrzeby przedmiotowego przedsięwzięcia, odnotowano 29 osobników mewy małej. Stanowiły one poniżej 0,1% zaobserwowanego ugrupowania ptaków. Na Obszarze MFW zaobserwowano zaledwie siedem ptaków siedzących na wodzie, przy czym wszystkie te osobniki stwierdzono jedynie w sezonie wiosennym. Nad Obszarem MFW zaobserwowano lot 12 osobników mewy małej. Większość (73,33%) przelotów mew małych odbywała się na wysokości poniżej 20 m. Jedynie 4 osobniki przelatywały na wysokości 20–100 m (Meissner, 2017).

### **Mewa żółtonoga *Larus fuscus***

Mewy żółtonogie pojawiają się w polskiej strefie Bałtyku przede wszystkim w okresach wędrówek, które trwają od marca do połowy maja i od lipca do grudnia (Neubauer, 2011). Gatunek ten zimuje w Polsce bardzo rzadko (Tomiałoć i Stawarczyk, 2003). Spośród 5 podgatunków, w Polsce zdecydowanie najliczniej notowany jest *L. f. fuscus* zamieszkujący Szwecję, Norwegię, Finlandię i Rosję do Morza Białego. Zimuje on w Afryce i południowo-zachodniej Azji. Sporadycznie gniazda mew żółtonogich znajdowano też w Polsce (Cramp i Simmons, 1983; Tomiałoć i Stawarczyk, 2003). Populacja lęgowa tego podgatunku szacowana jest na około 56 tys. osobników i wykazuje tendencję spadkową (Wetlands International, 2017).

Tak jak mewa siwa, również ten gatunek został uwzględniony w ocenie oddziaływania MFW Baltica na ptaki morskie ze względu na swój stosunkowo duży udział w ugrupowaniu ptaków przebywających na badanym akwenu w okresie letnim. Okres ten charakteryzował się niską liczebnością całego ugrupowania ptaków. W związku z tym nawet niewielka liczebność mew żółtonogich (48 osobników na całym badanym akwenu w całym okresie prowadzenia badań) w okresie letnim przekroczyła 1% udziału w ugrupowaniu ptaków przebywających na Obszarze MFW Baltica i obszarze Ławicy Słupskiej. W okresie tym zaobserwowano pięć osobników tego gatunku przebywających na Obszarze MFW Baltica oraz 15 osobników mew żółtonogich przelatujących nad całym badanym akwenem. Nieco więcej niż połowa (58,33%, 21 os.) zaobserwowanych w locie ptaków przemieszczała się na wysokości poniżej 20 m. Pozostała część zaobserwowanych ptaków (zaledwie 15 os.) leciała na wysokości 20–100 m (Meissner, 2017).

### **Nur czarnoszyi *Gavia arctica* i nur rdzawoszyi *Gavia stellata***

Wspólna charakterystyka występowania nura czarnoszyjowego i nura rdzawoszyjowego jest uzasadniona, ponieważ gatunki są ze sobą blisko spokrewnione i cechują się bardzo podobnymi wymaganiami siedliskowymi (Cramp i Simmons, 1977).

W całej Europie zimuje 250–500 tys. osobników nura czarnoszyjowego i około 150–450 tys. osobników nura rdzawoszyjowego (Wetlands International, 2017). Na Bałtyku zimuje 0,9–2,1% europejskiej populacji nura czarnoszyjowego i nura rdzawoszyjowego (Skov i in., 2011), co wskazuje na niewielkie znaczenie tego akwenu dla tych gatunków. W latach 1988–1993 liczebność obu gatunków nurów oszacowano na 56,7 tys. ptaków, a w latach 2007–2009 już tylko na 8,6 tys. Świadczy to o ponad 80% spadku liczebności populacji zimującej tych gatunków na Bałtyku. Jednak nie wiadomo, czy spadek ten dotyczy całej europejskiej populacji, czy też ma charakter lokalny (Skov i in., 2011). Oba gatunki nurów są wymienione w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej.

Podczas badań transektowych stwierdzono łącznie 47 nurów czarnoszyjych przebywających na badanym akwenu i 21 osobników w locie, przy czym nurów czarnoszyjych siedzących na wodzie zaobserwowano dwukrotnie więcej na obszarze Ławicy Słupskiej niż na Obszarze MFW (odpowiednio 32 os. vs. 15 os.). Liczebność stwierdzonych na badanym akwenu nurów rdzawoszyjych była znacznie mniejsza. Łącznie na obu obszarach (MFW i Ławica Słupska) stwierdzono zaledwie 5 osobników tego gatunku siedzących na wodzie oraz 18 osobników w locie. Zaobserwowane osobniki z obu tych gatunków stanowiły niewielki odsetek ptaków w ugrupowaniu. Większość osobników nura czarnoszyjowego i rdzawoszyjowego stwierdzono zimą i wiosną. W okresie jesiennym stwierdzano jedynie pojedyncze osobniki, a w okresie letnim ptaków tych nie zanotowano. Większość nurów czarnoszyjych przelatywała nad badanym akwenem na wysokości poniżej 20 m (66,67%). Na tej wysokości

przelatywała także około połowa stwierdzonych nurów rdzawoszyich. Pozostałe kilkanaście ptaków leciało na wysokości 20–250 m nad powierzchnią wody (Meissner, 2017).

### 3.7.1.6 Nietoperze

Badania mające na celu określenie wpływu elektrowni wiatrowych na nietoperze rozpoczęto pod koniec ubiegłego wieku. Badania zachowania nietoperzy na farmach wiatrowych prowadzono przy okazji badań wpływu tego typu inwestycji na ornitofaunę. Liczne publikacje (Bach i in., 1999; Johnson i in., 2000) wskazały, że liczba martwych nietoperzy niekiedy przewyższała liczbę martwych ptaków znajdujących w obrębie lądowych farm wiatrowych położonych w pobliżu lasu, ale także na odsłoniętych obszarach. Kolizje odnotowywano także z rotorami morskich elektrowni wiatrowych (Komisja Europejska, 2011). Wyniki przedstawione między innymi przez Ahlèn (1997) i Ahlèn i in. (2007, 2009) czy Hobbsa i in. (2013) potwierdziły informacje o kolizjach badanych gatunków zwierząt z elektrowniami wiatrowymi i przedstawiły najbardziej prawdopodobne przyczyny tych zdarzeń na farmach wiatrowych zlokalizowanych zarówno na lądzie, jak i na otwartym morzu. Na podstawie badań lądowych ogółem stwierdzono, że w wyniku zderzenia z elektrownią wiatrową śmierć ponosi 20 gatunków europejskich nietoperzy, a 21 gatunków jest potencjalnie narażonych (Rodrigues i in., 2008).

Badania aktywności nietoperzy w Obszarze MFW wykonano w okresie migracji wiosennych (maj 2016 r., kwiecień–maj 2017 r.) oraz w okresie migracji jesiennych (sierpień–wrzesień 2016 r.) Zarejestrowano łącznie 79 rekordów, które świadczyły o aktywności nietoperzy. Wykonane pomiary potwierdziły tezy zawarte w literaturze tematu (Ahlèn, 1997; Ahlèn i in., 2009; Hobbs i in., 2013) w kwestii możliwości migracyjnych nietoperzy. Rekordy przypisano do następujących gatunków: borowiec wielki *Nyctalus noctula*, karlik większy *Pipistrellus nathusii*, karlik drobny *Pipistrellus pygmaeus* i borowiec leśny *Nyctalus leisleri* oraz nocek rudy *Myotis daubentonii*.

Aktywność borowca wielkiego zanotowano w okresie jesiennych migracji. Gatunek należy do rodziny mroczkowatych, jego zasięg europejski obejmuje tereny od Półwyspu Iberyjskiego na zachodzie po Ural i Kaukaz na wschodzie (Ignaczak i in., 2009). Jest gatunkiem typowo leśnym. Ze względu na szeroki areał występowania uznawany jest powszechnie za gatunek migrujący (Petit i Mayer, 2000; Łupicki i in., 2007). Migruje dalekobieźnie, do 1600 km między lokacją letnią (północno-wschodnia Europa) a zimową (południowo-zachodnia Europa). W czasie migracji widywany jest nad otwartym morzem (Kepel i in., 2011; Ahlèn i in., 2009).

W Polsce jest jednym z największych nietoperzy. Zimuje głównie poza granicami kraju. Jednak w ostatnich latach coraz częściej pojawiają się informacje o hibernacji tego gatunku na terenie kraju. Hibernuje w nadziemnych częściach budynków oraz w dziuplach drzew. Sporadycznie spotykany jest w obiektach podziemnych, a doniesienia o zimowaniu w jaskiniach należą do rzadkości (Ignaczak i in., 2009; Łupicki i in., 2007). Borowca wielkiego cechuje bardzo wysoki stopień narażenia na śmiertelność w kontakcie z elektrownią wiatrową ze względu na szybki i mało zwrotny lot, który wynika z rozmiarów ciała, a także ze względu na osiągnięcie znacznych wysokości podczas lotu i wykorzystywanie otwartych przestrzeni jako żerowisk. W strefie umiarkowanej borowiec wielki dominuje wśród nietoperzy, które giną na farmach wiatrowych, stanowiąc łącznie około 33,21% wszystkich osobników (Kepel i in., 2011). Dane dotyczą farm wiatrowych zlokalizowanych na lądzie na terenie całej Europy, łącznie z regionem śródziemnomorskim. Podobne badania na morskich farmach wiatrowych nie były przeprowadzane.

Osobniki zidentyfikowane jako karlik większy zarejestrowano zarówno podczas migracji wiosennych, jak i jesiennych. Tak jak borowiec wielki, karlik większy jest gatunkiem leśnym z rodziny mroczkowatych. Zamieszkuje drzewa i budynki na obszarze prawie całej Europy. Odbywa długodystansowe wędrówki, do 1900 km między lokacjami – letnią w północno-wschodniej Europie

i zimową w południowo-zachodniej Europie. Najdłuższy stwierdzony przelot wynosi 2100 km (Strelkov, 1969). Osobniki tego gatunku mogą odbywać wędrówki nad otwartym morzem (Ahlèn i in., 2009).

Podobnie jak borowca wielkiego, cechuje go szybki i mało zwrotny lot, który wynika z rozmiarów ciała, a także osiąganie znacznych wysokości podczas lotu i wykorzystywanie otwartych przestrzeni jako żerowisk. Dlatego też karlik większy zaliczany jest do gatunków nietoperzy o bardzo wysokim stopniu narażenia na śmiertelność w wyniku kontaktu z elektrownią wiatrową. W strefie umiarkowanej karlik większy zajmuje drugie miejsce po borowcu wielkim pod względem śmiertelności na skutek kontaktu z farmami wiatrowymi. Stanowi około 23,25% wszystkich osobników (Kepel i in., 2011).

Karlika drobnego zarejestrowano podczas wiosennych i jesiennych migracji. Jak poprzednie dwa gatunki, należy do rodziny mroczkowatych. Jest najmniejszym gatunkiem ze wszystkich występujących w Europie nietoperzy. Zamieszkuje tereny w pobliżu zbiorników wodnych i terenów podmokłych. Nie jest uważany za gatunek migrujący, ale odnotowywano jego obecność na morskich farmach wiatrowych (Ahlèn i in., 2009). Ze względu na dość zwrotny, ale niezbyt szybki lot oraz polowanie na mniejszych wysokościach i w mniejszej odległości od przeszkód pionowych, w porównaniu z karlikiem większym karlik drobny zaliczany jest do gatunków o wysokim stopniu narażenia na śmiertelność w kontakcie z elektrownią wiatrową (Baagoe, 1987; Kepel i in., 2011).

Borowiec leśny został zarejestrowany podczas migracji jesiennych. Jest gatunkiem leśnym należącym również do rodziny mroczkowatych. Zamieszkuje europejską strefę lasów liściastych. Jest gatunkiem wędrownym, który na zimę odlatuje do południowej i zachodniej części Europy. Odbywa długodystansowe wędrówki między lokacją letnią i zimową (nawet ponad 1500 km). Borowca leśnego, podobnie jak borowca wielkiego, charakteryzuje wysoki stopień narażenia na śmiertelność w kontakcie z elektrownią wiatrową (Kepel i in., 2011).

Nocek rudy stwierdzony jednorazowo podczas migracji wiosennych związany jest ze środowiskiem wodnym. Preferuje tereny z różnego typu wodami powierzchniowymi – doliny rzeczne, jeziora, kompleksy stawów rybnych – gdzie poluje na drobne owady, zbierając je z powierzchni wody. Miejsca żerowania są zwykle oddalone około 900–1200 m od kolonii, maksymalnie do 10 km od kryjówek. Może odbywać krótkodystansowe migracje (Sachanowicz i Ciechanowski, 2005). Ze względu na polowanie na niewielkich wysokościach nad ziemią lub powierzchnią wody, wolny, ale bardzo zwrotny lot oraz średniodystansowe wędrówki, nocek zaliczany jest do gatunków o niskim stopniu narażenia na śmiertelność w kontakcie z elektrownią wiatrową (Kepel i in., 2011).

Zidentyfikowane gatunki nietoperzy zamieszczone zostały na czerwonej liście ssaków (IUCN, 2017) i uznane zostały za gatunki zagrożone najmniejszej troski (kategoria LC, *least concern*). Na poziomie międzynarodowym nietoperze chronione są na podstawie: Dyrektywy Siedliskowej (Załącznik IV), Konwencji Bońskiej (Załącznik II) o ochronie wędrownych gatunków dzikich zwierząt oraz porozumienia bońskiego o ochronie nietoperzy w Europie, Konwencji Berneńskiej (Załącznik II) o ochronie dzikiej flory i fauny oraz ich siedlisk oraz „Porozumienia o ochronie nietoperzy w Europie” (EUROBATS) z 4 grudnia 1991 r. (Dz.U.1999.96.1112). W Polsce wszystkie występujące gatunki nietoperzy podlegają ścisłej ochronie gatunkowej na podstawie ustawy o ochronie przyrody z dnia 16 kwietnia 2004 r. (t.j. Dz.U.2016.2134 ze zm.) oraz Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U.2016.2183).

Ze względu na niski poziom rocznego przyrostu naturalnego oraz wysoką średnią długość życia, nawet niewielka dodatkowa śmiertelność może stanowić dla nietoperzy zagrożenie (Komisja Europejska, 2011), dlatego też morskie farmy wiatrowe mogą stanowić istotne zagrożenie dla nietoperzy w skali lokalnej, regionalnej lub ponadregionalnej. W tabeli (Tabela 31) przedstawiono zarejestrowane gatunki nietoperzy i ich stopień zagrożenia śmiertelnością w wyniku kontaktu z farmą wiatrową

(w opracowaniu wybrano gatunki migrujące, które występują w Europie i ich zderzenie z elektrownią wiatrową zlokalizowaną w obszarze lądowym zostało odnotowane).

Tabela 31. Gatunki nietoperzy i ich stopień zagrożenia śmiertelnością w kontakcie z elektrownią wiatrową

Nazwa polska	Nazwa łacińska	Status ochrony <sup>1, 2</sup>	Stwierdzona śmiertelność w Europie <sup>3</sup>	Stopień zagrożenia śmiertelnością
Borowiec wielki	<i>Nyctalus noctula</i>	LC, DSIV	+++	Bardzo wysoki
Borowiec leśny	<i>Nyctalus leisleri</i>	LC, DSIV	+++	Bardzo wysoki
Karlik drobny	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	LC, DSIV	+++	Wysoki
Karlik większy	<i>Pipistrellus nathusii</i>	LC, DSIV	+++	Bardzo wysoki
Nocek rudy	<i>Myotis daubentonii</i>	LC, DSIV	+	Niski

<sup>1</sup>Status ochrony na podstawie: *The IUCN Red List of Threatened Species*; LC – gatunek najmniejszej troski

<sup>2</sup>DSIV – Załącznik IV Dyrektywy Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory

<sup>3</sup>Notowania śmiertelności: + pojedyncze, ++ regularne, +++ bardzo liczne

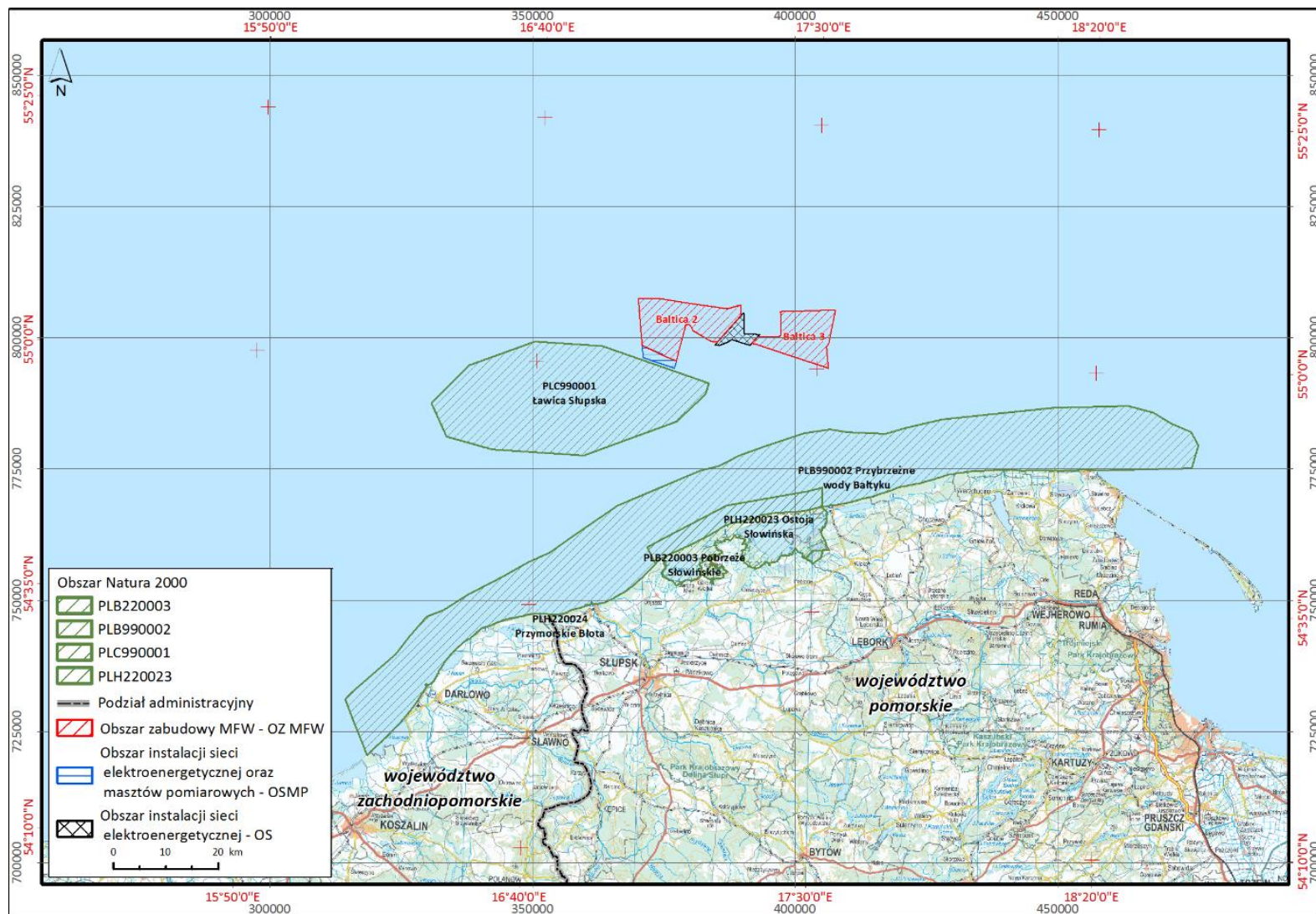
Źródło: opracowanie własne na podstawie Kepel i in., 2011; Rodrigues i in., 2008

Podczas badań aktywności nietoperzy zarejestrowano głównie niskie aktywności i pojedynczą aktywność umiarkowaną. Indeks aktywności dla poszczególnych gatunków dla całego okresu migracji wiosennych i jesiennych świadczy o **niskich aktywnościach nietoperzy na badanym Obszarze MFW**. Niska aktywność nietoperzy **nie wskazuje na istnienie korytarzy migracyjnych** w Obszarze MFW. Jednak nie można wykluczyć, że trasy migracyjne któregoś z gatunków nietoperzy nie przebiegają przez Obszar MFW. Badania prowadzone u wybrzeży Szwecji potwierdzają obecność mniej więcej jedenastu gatunków nietoperzy w obszarze Południowego Bałtyku, spośród 18 gatunków znanych w tej części Europy (Ahlén i in., 2009).

### 3.7.2 Obszary chronione, w tym Natura 2000

Obszar MFW Baltica jest położony poza granicami obszarów chronionych zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U.2004.92.880), w tym poza Europejską Siecią Ekologiczną Natura 2000. W stosunku do Obszaru MFW najbliższe zlokalizowane są cztery obszary chronione Natura 2000: Ławica Słupska (PLC990001), Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002), Ostoja Słowińska (PLH220023) i Pobrzeże Słowińskie (PLB220003) (Rysunek 34). Zostały one wyznaczone na mocy dwóch dyrektyw europejskich, tj. Dyrektywy Ptasiej oraz Dyrektywy Siedliskowej. W obszarze Ostoi Słowińskiej (PLH220023) znajduje się główny kompleks Słowińskiego Parku Narodowego, w tym jego część zlokalizowana w obszarach morskich.





Rysunek 34. Lokalizacja Obszarów Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 w stosunku do lokalizacji Obszaru MFW

Źródło: opracowanie własne

**Obszar Ławicy Słupskiej (PLC990001)**

Granica zabudowy Obszaru MFW Baltica znajduje się w odległości nie mniejszej niż 2 km od obszaru Ławica Słupska (PLC990001) wyznaczonego na mocy Dyrektywy Ptasiej oraz Dyrektywy Siedliskowej we wspólnych granicach.

Ławica Słupska jest akwenem Południowego Bałtyku, obejmującym obszar o wyłyconym dnie morskim, którego granice wyznaczono zgodnie z przebiegiem izobaty 20 m. Jest to obszar o silnie zróżnicowanym dnie, z licznymi wzniesieniami i obniżeniami. Wyłyconia zasiedlają liczne bezkręgowce, stanowiąc bogatą bazę pokarmową dla zatrzymujących się jesienią i zimujących stad ptaków wodno-błotnych. Dominującymi roślinami są makroalgi, w tym m.in. krasnorosty: widlik *Furcellaria lumbricalis*, rozróżka *Ceramium diaphanum*, rurecznica *Polysiphonia fucoides* (Kruk-Dowgiałło i in., 2011). Na obszarze zimują dwa gatunki ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej: nur czarnoszyi i nur rdzawoszyi. W okresie zimy występuje tutaj co najmniej 1% populacji szlaku wędrówkowego lodówki i nurnika. Ptaki wodno-błotne występują w koncentracjach powyżej 20 000 osobników.

W obrębie granic obszaru Natura 2000 Ławica Słupska (PLC990001) występują dwa gatunki ptaków będące przedmiotami ochrony tego obszaru (Tabela 32):

- nurnik;
- lodówka,

oraz dwa siedliska przyrodnicze stanowiące przedmioty ochrony tego obszaru (Tabela 33):

- Piaszczyste ławice podmorskie (1110);
- Rify (1170).

Lodówka była najliczniej obserwowanym gatunkiem ptaka podczas badań transektowych w 2016 r. i została, w odróżnieniu od bardzo nielicznego nurnika, uwzględniona w ocenie oddziaływania MFW Baltica na ptaki morskie. Podczas badań na potrzeby Raportu OOS dla przedsięwzięcia BŚIII, średnią liczebność lodówek zimujących na obszarze ławicy Słupskiej oszacowano na około 120 tys., co znacznie przekracza wartości określone w standardowym formularzu danych tego obszaru, a nawet w danych towarzystwa BirdLife International. Zgodnie z danymi literaturowymi (badania przeprowadzone w latach 2012–2014) na obszarze tym obserwowano zimą do 2850 osobników nurnika (Meissner, 2014).

Tabela 32. Podstawowe informacje o ptakach morskich na obszarze Ławica Słupska (PLC990001)

Gatunek	Typ populacji w obszarze	Ocena obszaru dla populacji*	Liczebność (osobniki)	Udział procentowy populacji szlaku wędrówkowego
Nurnik <i>Cepphus grylle</i>	Zimująca	C	400–1000**	Co najmniej 1%
Lodówka <i>Clangula hyemalis</i>	Zimująca	B	25 000–32 000**	Co najmniej 1%
Nur czarnoszyi <i>Gavia arctica</i>	Zimująca	D	Pojedyncze	Poniżej 1%
Nur rdzawoszyi <i>Gavia stellata</i>	Zimująca	D	140	Poniżej 1%

\*Przedziały klas: A:  $100 \geq p > 15\%$ , B:  $15 \geq p > 2\%$ , C:  $2 \geq p > 0\%$ ; ocena obszaru dla populacji D (gatunek nie jest przedmiotem ochrony obszaru)

*\*\*W formularzu SDF błędnie podano wielkość populacji. Przytoczone tutaj wartości pochodzą z BirdLife International (<http://www.birdlife.org/datazone/sitefactsheet.php?id=9562>; dostęp 16-06-2017) zawierającej dane podane do formularza SDF*

*Źródło: opracowanie własne na podstawie SDF Ławica Słupska (2017)*

Szczegółowe informacje o ornitofaunie obszaru ławicy Słupskiej oraz Obszaru MFW Baltica, w tym przedstawienie i omówienie wyników badań ptaków wodnych i migrujących zrealizowanych na potrzeby Raportu OOS, zostały zamieszczone w Załączniku nr 1.

Siedlisko Piaszczyste ławice podmorskie (1110) (Tabela 33) w obszarze Ławica Słupska (PLC990001) stanowi jedno z trzech stanowisk jego występowania w POM. Umowną granicą siedliska jest izobata 20 m (Interpretation Manual of European Union Habitats, 2013). Na ławicy Słupskiej występuje piaszczysto-żwirowy osad z wyspowo występującymi kamieniami i głazami polodowcowymi.

Siedlisko Rafy (1170) (Tabela 33) zlokalizowane jest w północno-zachodniej części ławicy Słupskiej. Stanowi ono wyjątkowy w południowej części Bałtyku obszar ze względu na charakter budowy geologicznej i rodzaj podłoża skalnego (Kotliński, 1985; Kramarska, 1991a, 1991b). Jest to jedyne dotychczas zidentyfikowane w POM, oddalone od brzegu, miejsce liczego występowania makroglonów porastających kamieniste dno (Okołotowicz, 1991; Andrulowicz i in., 2004).

Tabela 33. Podstawowe informacje o siedliskach przyrodniczych występujących na obszarze Ławica Słupska (PLC990001)

Kod siedliska	Nazwa siedliska	Pokrycie [ha]	Reprezentatywność <sup>1</sup>	Względna powierzchnia <sup>2</sup>	Stan zachowania <sup>3</sup>	Ogólna ocena <sup>4</sup>
1110	Piaszczyste ławice podmorskie	16010,06	A	A	A	A
1170	Rafy	48030,18	A	A	A	A

<sup>1</sup>System klasyfikacji oceny reprezentatywności: A: doskonała, B: dobra, C: znacząca, D: nieistotna reprezentatywność

<sup>2</sup>Przedziały klas: A:  $100 \geq p > 15\%$ , B:  $15 \geq p > 2\%$ , C:  $2 \geq p > 0\%$

<sup>3</sup>System klasyfikacji oceny stanu zachowania: A: doskonałe, B: dobre, C: w średnim lub zubożałym stanie

<sup>4</sup>System klasyfikacji oceny ogólnej: A: doskonała, B: dobra, C: znacząca

Źródło: opracowanie własne na podstawie: SDF Ławica Słupska (2017)

### **Obszar Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002)**

Drugim najbliższym MFW Baltica obszarem chronionym, wyznaczonym w celu ochrony ptaków jest obszar Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002). Granica strefy morza objętej Obszarem Baltica 2 znajduje się około 20 km, natomiast granica Obszaru Baltica 3 znajduje się około 10 km od obszaru Przybrzeżne wody Bałtyku. Obszar Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002) obejmuje wody przybrzeżne Bałtyku o głębokości od 0 do 20 m. Jego granice rozciągają się na odcinku 200 km, poczynając od nasady Półwyspu Helskiego, a na Zatoce Pomorskiej kończąc. Dno morskie jest nierówne, deniwelacje sięgają 3 m. W faunie bentosowej dominują drobne skorupiaki. Na obszarze zimują dwa gatunki ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej: nur czarnoszyi i nur rdzawoszyi. W okresie zimy występuje tu powyżej 1% populacji szlaku wędrówkowego lodówki oraz co najmniej 1% populacji szlaku wędrówkowego nurnika i uhli. Spośród gatunków uwzględnionych w ocenie oddziaływania MFW Baltica na ptaki morskie na obszarze Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002) ochronie podlegają populacje zimujące lodówki, uhli, alki i mewy srebrzystej. Szacuje się, że na tym obszarze zimuje 90–120 tys. osobników lodówki, 14–20 tys. osobników uhli, 8–15 tys. osobników mewy srebrzystej (Meissner, 2010a). Natomiast liczebność populacji zimującej alki na tym akwenie szacowana jest na

500 do 1000 osobników (SDF Przybrzeżne wody Bałtyku, 2017). Na obszarze Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002) ochronie podlega również populacja zimująca i przelotna markaczki oraz populacja zimująca nurnika (Tabela 34).

Podczas badań transektowych na Obszarze MFW stwierdzono jedynie nieliczne osobniki markaczki siedzące na wodzie wzdłuż trasy, po której przebiegał rejs badawczy. Natomiast liczne osobniki markaczki przelatowały przez Obszar MFW, na którym prowadzone były badania. Dlatego też ocena oddziaływania MFW Bałtica na markaczkę znajduje się w rozdziale dotyczącym ptaków migrujących. Liczebność osobników nurnika przebywających na badanym akwenu była niska i nie przekroczyła wartości 1% ugrupowania ptaków.

Tabela 34. Podstawowe informacje o ptakach morskich na obszarze Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002)

Gatunek	Typ populacji	Ocena obszaru dla populacji*	Liczebność (osobniki)	Udział procentowy populacji szlaku wędrówkowego
Nur czarnoszyi <i>Gavia arctica</i>	Zimująca	D	200–500	Poniżej 1%
Nur rdzawoszyi <i>Gavia stellata</i>	Zimująca	D	100–500	Poniżej 1%
Mewa srebrzysta <i>Larus argentatus</i>	Zimująca	C	8000–15 000	Poniżej 1%
Mewa siwa <i>Larus canus</i>	Zimująca	D	1000	Poniżej 1%
Nurnik <i>Cephus grylle</i>	Zimująca	B	200–1100	Co najmniej 1%
Alka <i>Alca torda</i>	Zimująca	C	500–1000	Poniżej 1%
Lodówka <i>Clangula hyemalis</i>	Zimująca	B	90 000–120 000**	Powyżej 1%
Uhla <i>Melanitta fusca</i>	Zimująca	C	14 000–20 000**	Co najmniej 1%
Markaczka <i>Melanitta nigra</i>	Zimująca	C	5000–8000	Poniżej 1%
Markaczka <i>Melanitta nigra</i>	Przelotna	C	3000	Poniżej 1%

\*Oszacowanie wielkości populacji danego gatunku i jej zagęszczenia w stosunku do populacji krajowej; przedziały klas: A:  $100 \geq p > 15\%$ , B:  $15 \geq p > 2\%$ , C:  $2 \geq p > 0\%$ ; ocena obszaru dla populacji D (gatunek nie jest przedmiotem ochrony obszaru)

\*\*W formularzu SDF błędnie podano wielkość populacji. Przytoczone tutaj wartości pochodzą z BirdLife International (<http://www.birdlife.org/datazone/sitefactsheet.php?id=9563>; dostęp 16-06-2017) zawierającej dane podane do formularza SDF

Źródło: opracowanie własne na podstawie: SDF Przybrzeżne wody Bałtyku (2017)

### Obszar Ostoja Słowińska (PLH220023)

Obszar Ostoja Słowińska (PLH220023) jest obszarem lądowo-morskim. Jego morska granica znajduje się w odległości około 28 km od Obszaru Bałtica 2 i około 23 km od Obszaru Bałtica 3. W części morskiej obszar Ostoja Słowińska (PLH220023) obejmuje pas wód przybrzeżnych o szerokości około 2 Mm w granicach Słowińskiego Parku Narodowego. Obszar morski Ostoja Słowińskiej (PLH220023) stanowi siedlisko dwóch gatunków ssaków morskich oraz pięciu gatunków ryb i minogów związanych ze środowiskiem morskim (Tabela 35). W zachodniej części tego obszaru znajduje się kamienisko stanowiące siedlisko przyrodnicze Rafy (1170) (Tabela 36).

Tabela 35. Podstawowe informacje o gatunkach ssaków morskich, ryb i minogów związanych ze środowiskiem morskim na obszarze Ostoja Słowińska (PLH220023)

Gatunek	Typ populacji	Ocena obszaru			
		Populacja <sup>1</sup>	Stan zachowania <sup>2</sup>	Izolacja <sup>3</sup>	Ogólnie <sup>4</sup>
Foka szara <i>Halichoerus grypus</i>	Przemieszczająca się	C	B	B	B
Morświn <i>Phocoena phocoena</i>	Przemieszczająca się	B	B	B	B
Parposz <i>Alosa fallax</i>	Przemieszczająca się	C	B	C	C
Minóg rzeczny <i>Lampetra fluviatilis</i>	Przemieszczająca się	B	B	C	B
Ciosa <i>Pelecus cultratus</i>	Osiadła	C	B	C	C
Minór morski <i>Petromyzon marinus</i>	Przemieszczająca się	C	B	C	B
Łosoś <i>Salmo salar</i>	Przemieszczająca się	D			

<sup>1</sup>Oszacowanie wielkości populacji danego gatunku i jej zagęszczenia w stosunku do populacji krajowej; przedziały klas: A:  $100 \geq p > 15\%$ , B:  $15 \geq p > 2\%$ , C:  $2 \geq p > 0\%$ ; ocena obszaru dla populacji D (gatunek nie jest przedmiotem ochrony obszaru)

<sup>2</sup>System klasyfikacji oceny stanu zachowania: A: doskonały stan zachowania; B: dobry stan zachowania; C: średni lub zdegradowany stan zachowania

<sup>3</sup>System klasyfikacji oceny izolacji: A: populacja (prawie) izolowana; B: populacja nieizolowana, ale występująca na peryferiach zasięgu gatunku; C: populacja nieizolowana w obrębie rozległego obszaru występowania

<sup>4</sup>System klasyfikacji oceny ogólnej: A: znakomita; B: dobra; C: znacząca

Źródło: opracowanie własne na podstawie: SDF Ostoja Słowińska (2017)

Tabela 36. Podstawowe informacje o siedliskach przyrodniczych występujących w części morskiej obszaru Ostoja Słowińska (PLH220023)

Kod siedliska	Nazwa siedliska	Pokrycie [ha]	Reprezentatywność <sup>1</sup>	Względna powierzchnia <sup>2</sup>	Stan zachowania <sup>3</sup>	Ogólna ocena <sup>4</sup>
1170	Rafy	402,06	B	C	A	B

<sup>1</sup>System klasyfikacji oceny reprezentatywności: A: doskonała, B: dobra, C: znacząca, D: nieistotna reprezentatywność

<sup>2</sup>Przedziały klas: A:  $100 \geq p > 15\%$ , B:  $15 \geq p > 2\%$ , C:  $2 \geq p > 0\%$

<sup>3</sup>System klasyfikacji oceny stanu zachowania: A: doskonałe, B: dobre, C: w średnim lub zubożałym stanie

<sup>4</sup>System klasyfikacji oceny ogólnej: A: doskonała, B: dobra, C: znacząca

Źródło: opracowanie własne na podstawie: SDF Ostoja Słowińska (2017)

### Obszar Pobrzeże Słowińskie (PLB220003)

Obszar lądowy, obejmujący formy morfologiczne występujące na Mierzei Gardnieńsko-Łebskiej, w tym unikatowe barchany nadmorskie oraz dwa największe jeziora słonawowodne, Łebsko i Gardno, wraz z przylegającymi łąkami, torfowiskami, lasami i borami. W obszarze Pobrzeże Słowińskie (PLB220003), wpisanym na listę obszarów Konwencji Ramsar, występuje co najmniej 28 gatunków ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej, lecz w większości związanych ze środowiskami lądowymi. W okresie wędrówek występuje tu co najmniej 1% populacji szlaku wędrownego trzech gatunków ptaków wodnych: bielaczka, gęsi zbożowej i nurogęsi. W stosunkowo dużych liczebnościach występują kormoran, gęś białoczelna i świstun. Gniazduje tu też duża populacja mewy srebrzystej. Przedmiotami ochrony obszaru są populacje migrujące gęsi białoczelnej, gęsi zbożowej, głowienki, bielaczka, nurogęsi i kormorana oraz populacja lęgowa mewy srebrzystej. Spośród tych gatunków tylko mewa

srebrzysta została włączona do oceny oddziaływania MFW na ptaki morskie. Zgodnie ze standardowym formularzem danych obszaru populacja ta liczy 400 osobników mew srebrzystych (poniżej 1% udziału populacji szlaku wędrówkowego).

### **Słowiński Park Narodowy**

Słowiński Park Narodowy jest jednym z dwóch w Polsce lądowo-morskich parków narodowych. Jego powierzchnia wynosi 32 744 ha. Głównym obiektem ochrony Parku jest Mierzeja Łebska, która tworzy kompleks unikalnych form geomorfologicznych oraz miejsc, gdzie zachodzą naturalne procesy przebudowy brzegu morskiego. W Parku występują również wartościowe zbiorowiska leśne, nieleśne oraz ekosystemy wodne, w tym dwa największe jeziora przymorskie – Gardno i Łebsko – oraz przybrzeżny obszar morski o szerokości 2 Mm.

### **3.7.3 Korytarze ekologiczne**

Korytarz ekologiczny, zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U.2004.92.880 ze zm.), jest to obszar umożliwiający migrację roślin, zwierząt lub grzybów. Sieć korytarzy ekologicznych łączących Europejską Sieć Ekologiczną Natura 2000 w Polsce została opracowana w 2011 r. (Jędrzejewski i in., 2011). W opracowaniu tym nie wskazano korytarzy ekologicznych w POM. Niemniej, według generalnej klasyfikacji systemu wędrówek ptaków wodno-błotnych w Eurazji, Polska znajduje się w obrębie dwóch wielkich korytarzy migracyjnych: wschodnioatlantyckiego i śródziemnomorsko-czarnomorskiego.

Taktyka migracji, jak i korytarze wędrówki ptaków morskich w rejonie Bałtyku są bardzo słabo poznane. Latem, w lipcu i sierpniu, obserwuje się przelot kaczek morskich (głównie samców markaczki) od Zatoki Fińskiej w kierunku pierzowisk położonych w Cieśninach Duńskich. Towarzyszą im edredony *Somateria mollissima* i uhle, jednak liczebność obu tych gatunków jest znacznie niższa niż markaczek. Ptaki te tylko wyjątkowo zatrzymują się na naszych wodach. Okres wędrówki jesiennej ptaków morskich jest bardzo rozciągnięty w czasie. Już od sierpnia w obrębie POM można spotkać szereg gatunków ptaków wodnych. Niektóre z nich tylko tędy przelatują i nie pozostają u nas na zimę (np. rybitwy z rodzajów *Sterna* i *Chlidonias*), inne obserwowane są przez cały okres wędrówek i zimowania (kaczki morskie, alki, nury, perkozy). Wiosną obserwuje się duże stada kaczek morskich (lodówki, uhli, markaczki), które przemieszczając się w kierunku lęgów, zatrzymują się w polskiej strefie Bałtyku (Sikora i in. 2011).

### **3.7.4 Różnorodność biologiczna**

W wyniku przeprowadzonych badań w Obszarze MFW nie odnotowano zbiorowisk fitobentosu. Pojedyncze okazy makroglonów reprezentowane były przez 6 taksonów: brunatnice *Sphacelaria* sp. i *Pylaiella littoralis* oraz krasnorosty *Rhodomela confervoides*, *Coccotylus truncatus*, *Aglaothamnion tenuissimum* i *Furcellaria lumbricalis* (dawniej *F. fastigiata*).

W Obszarze MFW na dnie piaszczystym stwierdzono występowanie 33 taksonów zoobentosu należących do gromad: stułbiopławów *Hydrozoa*, priapulidów *Priapulida*, wieloszczetów *Polychaeta*, skąposzczetów *Oligochaeta*, pancerzowców *Malacostraca*, ślimaków *Gastropoda*, małży *Bivalvia* i krążelnic *Gymnolaemata*. Natomiast z dna twardego (powierzchni kamieni) odnotowano występowanie 15 taksonów należących do gromad: stułbiopławów *Hydrozoa*, *Rhabditophora*, wieloszczetów *Polychaeta*, skąposzczetów *Oligochaeta*, *Hexanauplia*, pancerzowców *Malacostraca*, ślimaków *Gastropoda*, małży *Bivalvia* i krążelnic *Gymnolaemata*.

W ramach przeprowadzonych badań w zakresie ichtiofauny na Obszarze MFW stwierdzono występowanie 19 taksonów ryb, tj.: dorsz, stornia, gładzica, skarp, śledź, szprot, dobijak, tobiasz, kur diabeł, tasza, węgorzyca, makrela, lisica, ciernik, sardela, babkowate, motela, ostropletwiec i dennik.

Na Obszarze MFW stwierdzono przebywanie 12 gatunków ptaków morskich (lodówka, uhła, markaczka, alka, nurzyk, nurnik, nur czarnoszyi, nur rdzawoszyi, mewa srebrzysta, mewa żółtonoga, mewa mała, mewa siodłata) oraz dwóch gatunków ptaków wodnych rzadko spotykanych na morzu z dala od wybrzeża (śmieszka, mewa siwa).

Pośród czterech ssaków morskich występujących w Bałtyku, w Obszarze MFW w wyniku przeprowadzonych badań środowiskowych zarejestrowano obecność dwóch, tj. morświna i foki szarej.

Ze względu na nakład badawczy badania prowadzone w Obszarze MFW Baltica można porównać wyłącznie do badań inwentaryzacyjnych dla MFW BŚII i BŚIII. Porównywanie innych wyników badań o mniejszym zakresie badanych grup oraz o mniejszym nakładzie badawczym nie pozwala na obiektywne stwierdzenie różnic i podobieństw.

Dla organizmów bentosowych w obszarze MFW Baltica stwierdzono 33 taksony makrozobentosu na dnie piaszczystym – dla BŚII i BŚIII odpowiednio 32 i 27, 6 taksonów fitobentosu – dla BŚII i BŚIII odpowiednio 8 i 4 taksony. W innych grupach organizmów stwierdzono – dla ryb 19, 15 i 15 taksonów (odpowiednio dla MFW Baltica, BŚII i BŚIII), ptaków morskich 12, 18, 15 taksonów oraz dla ssaków morskich 2, 3 i 3 taksony odpowiednio. Różnice między obszarami są niewielkie, a wynikać mogą z różnic warunków środowiskowych (np. różne głębokości, wielkość obszarów, odległość od Ławicy Słupskiej). Wskazane wartości liczby taksonów nie uprawniają do stwierdzenia, że porównywane obszary różnią się pod względem różnorodności biologicznej.

Stwierdzony w wyniku badań środowiskowych na potrzeby Raportu OOS skład taksonomiczny poszczególnych badanych grup organizmów jest typowy dla badanego obszaru, na co wskazuje porównanie z innymi badanymi obszarami o podobnych uwarunkowaniach środowiskowych.

### **3.7.5 Waloryzacja przyrodnicza akwenu**

Wykonanie waloryzacji przyrodniczej oparte jest na założeniu, że odbiciem właściwego stanu środowiska jest typowy, zgodny z naturalnymi warunkami ekologicznymi skład gatunkowy zamieszkujących w nim organizmów, łącznie z gatunkami stenotopowymi, wrażliwymi na zmiany. Ocena wartości przyrodniczej wykonywana jest na podstawie analizy występowania organizmów z jednej lub z kilku grup systematycznych. Najczęściej organizmami wykorzystywanymi do oceny wartości przyrodniczej wybranego obszaru są rośliny naczyniowe i/lub ptaki.

Wyniki badań środowiskowych zrealizowanych na potrzeby Raportu OOS wskazują, że Obszar MFW ze względu na występowanie w nim gatunków jest w większości przypadków jednorodny. W tych przypadkach nie można wskazać części obszarów o wyższych walorach przyrodniczych niż pozostałe.

Komponentem środowiska, który można wykorzystać do oceny wartości przyrodniczej Obszaru MFW, są ptaki morskie w okresie zimowania. W południowo-zachodniej części Obszaru MFW stwierdzono przebywanie 12 gatunków (lodówka, uhła, markaczka, alka, nurzyk, nurnik, nur czarnoszyi, nur rdzawoszyi, mewa srebrzysta, mewa żółtonoga, mewa mała, mewa siodłata). Ich liczne skupiska odnotowano zimą i wiosną, przy granicy z obszarem Natura 2000 Ławica Słupska (PLC990001). Obszar w tych granicach charakteryzuje się małą głębokością, a sama Ławica Słupska jest jednym z najważniejszych zimowisk ptaków morskich na Bałtyku.

### 3.8 Walory kulturowe, zabytki oraz stanowiska i obiekty archeologiczne

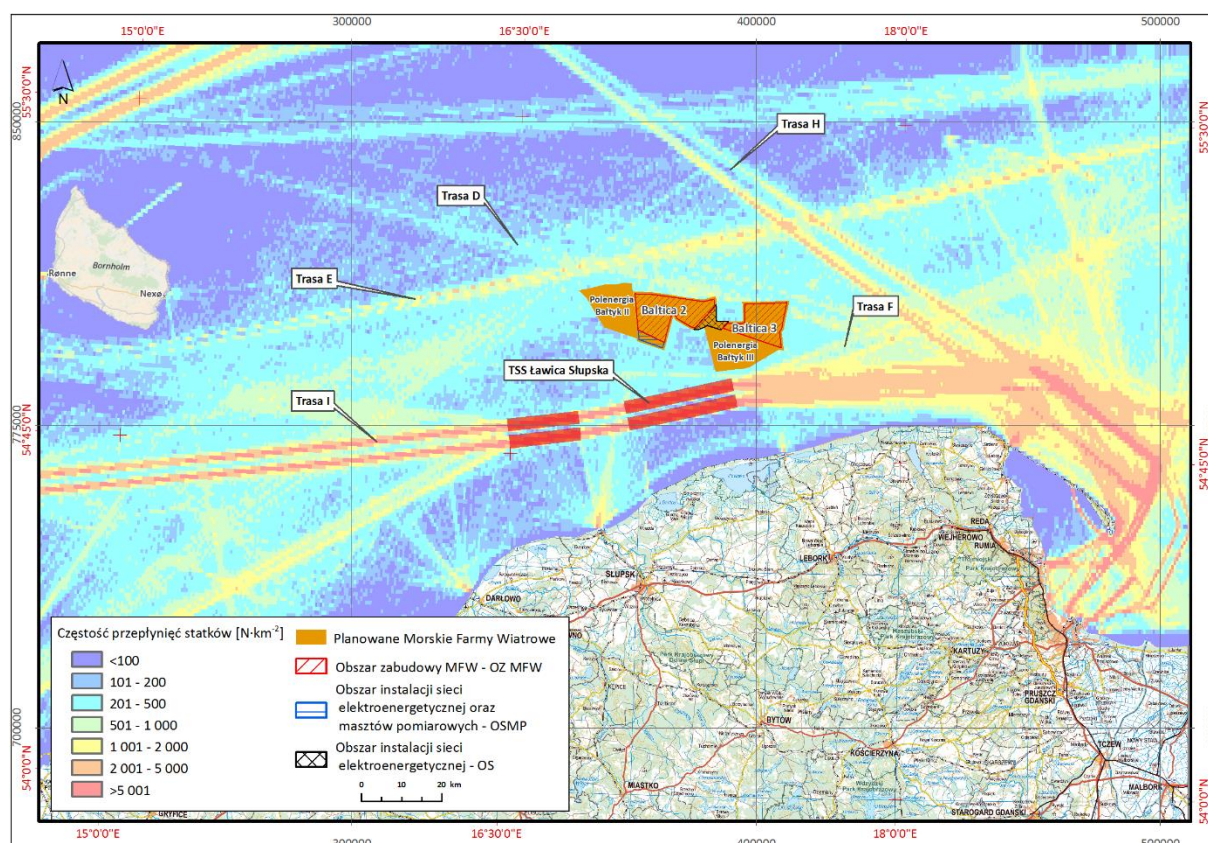
Na Obszarze MFW Baltica nie występują elementy podwodnego dziedzictwa kulturowego.

W odległości około 10 km na wschód od obszaru MFW Baltica zlokalizowany jest wrak o statusie mogiły wojennej Wilhelm Gustloff. Zgodnie z Zarządzeniem porządkowym nr 9 Dyrektora Urzędu Morskiego w Gdyni z dnia 23 maja 2006 r. w sprawie zakazu nurkowania na wrakach statków – mogiłach wojennych (Dz.U.Pom.2006.62.1277) w celu ochrony jego mienia przed grabieżą, jak również ochrony środowiska morskiego, istnieje zakaz nurkowania w promieniu 500 m od pozycji statku.

Podczas badań geofizycznych przeprowadzonych w roku 2016 w Obszarze MFW Baltica znaleziono 3 nieznanne wraki, z których 2 zgłoszono jako potencjalne elementy podwodnego dziedzictwa kulturowego do Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Gdańsku. Do chwili przedłożenia niniejszego Raportu OOS służby konserwatorskie nie podjęły decyzji, czy zgłoszone znaleziska będą podlegać szczególnej ochronie. Wnioskodawca zakłada, że w przypadku, gdy wraki te będą otoczoną szczególną ochroną w miejscach ich zalegania i w bezpośrednich strefach ochronnych nie będą prowadzone prace związane z budową i eksploatacją MFW.

### 3.9 Użytkowanie i zagospodarowanie akwenu oraz dobra materialne

Obszar MFW Baltica charakteryzuje się małym stopniem wykorzystania przez działalność człowieka (Rysunek 35).



Rysunek 35. Główne trasy żeglugowe w otoczeniu Obszaru MFW

Kolor czerwony – odcinki tras, których ewentualna zmiana wymaga uzgodnień międzynarodowych i zatwierdzenia przez IMO

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z AIS



Przez Obszar MFW Baltica prowadzi obecnie zwyczajowa trasa żegluga łącząca porty Zatoki Gdańskiej z Cieśniną Bornholmską, wykorzystywana przede wszystkim przez tankowce i statki handlowe (masowce) (Rysunek 35). W 2013 r. skorzystało z niej 398 statków (handlowe 53%, tankowce 17,5%, pozostałe 22%) (Zaucha i Matczak, 2015), zaś w latach 2015–2016, 557 statków (handlowe 69%, tankowce 24%, inne 7%). Trasa ta stanowi od wielu lat składową planowanej przez polską administrację morską głębokowodnej trasy D o znaczeniu strategicznym (dla dużych tankowców oraz gazowców). Ze względu na wydane decyzje lokalizacyjne pod budowę morskich farm wiatrowych (PSZW), Urząd Morski w Gdyni, w ramach prac nad projektem Planu Zagospodarowania Przestrzennego Polskich Obszarów Morskich w skali 1 : 200 000, podjął próbę modyfikacji przebiegu tej trasy. Trasa miałaby wychodzić z Zatoki Gdańskiej i omijać lokalizację planowanych farm wiatrowych od wschodu. Proponowana zmiana przebiegu trasy spowoduje jej nieznaczne wydłużenie, co przełoży się w pewnym stopniu na negatywne zjawiska proporcjonalne do zmiany długości trasy, tj.: wzrost kosztów i wydłużenie czasu żeglugi, wzrost emisji (CO<sub>2</sub>, CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>), wzrost prawdopodobieństwa awarii i wypadków (przy założeniu, że prawdopodobieństwo to jest proporcjonalne do przebytej drogi).

Na południe od Obszaru MFW Baltica przebiega druga co do intensywności wykorzystania zwyczajowa trasa żegluga, wiodąca od cieśnin duńskich do polskich i rosyjskich portów Południowego Bałtyku. W 2013 r. skorzystało z niej 6686 statków (tankowce 16,7%, handlowe 44,4%, pasażerskie 1%, specjalne 6,7%, pozostałe 30,6% i inne) (Zaucha i Matczak, 2015). Polskie stacje AIS (dane z lat 2015–2016) rejestrują, że przepływa nią 5641 statków. Głównie są to statki handlowe (78%), tankowce (15%), pasażerskie (1,5%) i inne (5,5%). Na trasie tej obowiązuje system rozgraniczenia ruchu zbudowany z dwóch odcinków: Łeba – Rowy oraz Ustka – Jarosławiec, zwany TSS Słupsk Bank.

Na północ od Obszaru MFW Baltica przebiega zwyczajowa trasa żegluga łącząca Kłajpedę z portami Południowego Bałtyku – głównie w Świnoujściu, Sassnitz i Mukran. Głównymi użytkownikami tej trasy są promy towarowo-kolejowe (Mukran – Kłajpeda) i statki towarowe. W 2013 r. skorzystały z niej 893 statki (tankowce 1,5%, handlowe 38,5%, szybkie promy 23%, pozostałe 32%) (Zaucha i Matczak, 2015). Polskie stacje AIS (dane z lat 2015–2016) rejestrują, że przepływa nią 761 statków. Głównie są to statki handlowe (46%), tankowce (4%), promy (45%) i inne (5%).

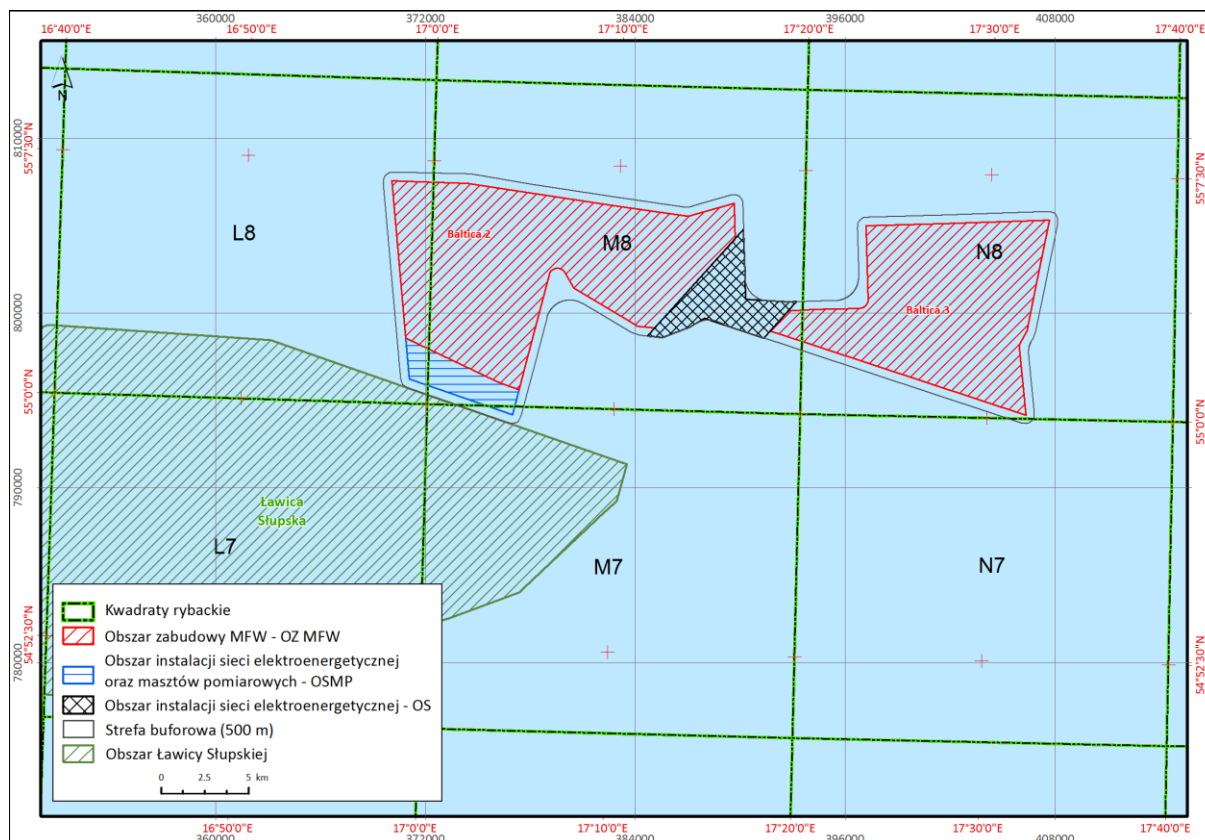
Obszar jest wykorzystywany w niewielkim stopniu przez jednostki rekreacyjne.

Na Obszarze MFW Baltica brak jest konstrukcji trwale powiązanych z dnem. Nie są również wydane koncesje na poszukiwanie, rozpoznanie i wydobycie węglowodorów ze złóż. Istniejące na tym obszarze jeszcze kilka lat temu koncesje poszukiwawczo-rozpoznawcze wygasły w 2016 r. i do dnia przedłożenia niniejszego Raportu OOS nie zostały odnowione. Obszaru MFW Baltica nie dotyczą także zgłoszone do PZPPOM wnioski.

W sąsiedztwie Obszaru MFW Baltica (w buforze 1 Mm) zlokalizowany jest poligon Marynarki Wojennej o sygnaturze P-19, niebędący strefą zamkniętą w świetle Rozporządzenia Ministra Obrony Narodowej z dnia 3 kwietnia 2014 r. w sprawie stref zamkniętych dla żeglugi i rybołówstwa na obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej (Dz.U.2014.482). Poligon przeznaczony jest do celów ćwiczeń okrętów podwodnych.

W ramach prac nad niniejszym Raportem OOS przeprowadzono badania aktywności rybackiej, w tym wielkości i wartości połowów oraz wielkości nakładu połowowego w Obszarze MFW Baltica, w tym określenie wpływu na wydłużenie tras przepływu statków rybackich na łowiska.

MFW Baltica (łącznie ze strefą buforową) zlokalizowana jest na obszarze pięciu kwadratów rybackich: L8, M8, N8, M7, N7 (Rysunek 36, Tabela 37).



Rysunek 36. Usytuowanie Obszaru MFW Baltica wraz ze strefą buforową (500 m) na tle kwadratów rybackich  
*Źródło: opracowanie własne*

Analiza wielkości i wartości połowów oraz nakładu połowowego (dni oraz liczby statków rybackich) została przygotowana na podstawie pełnych danych pochodzących z raportów połowowych statków rybackich uwzględniających gatunki ryb, miesiąc połowów oraz typ statku (jednostki do 12 m i powyżej 12 m)<sup>1</sup>. Przeprowadzona analiza zawiera przegląd danych połowowych za lata 2012–2016. Wartość połowów została oszacowana na podstawie średnich cen pierwszej sprzedaży poszczególnych gatunków ryb w danym roku oraz wielkości połowów. Ponieważ najbardziej szczegółowe informacje o połowach floty rybackiej są dostępne dla obszarów kwadratów rybackich (powierzchnia około 400 km<sup>2</sup>), niepokrywających się z Obszarem MFW Baltica, w celu określenia z możliwie największą dokładnością wpływu inwestycji na rybołówstwo w obszarze samej MFW Baltica (wraz ze strefą buforową o szerokości 500 m, czyli maksymalnym obszarem, który administracja morska może wyłączyć z działalności nawigacyjnej wokół budowli i instalacji) wzięto pod uwagę względny udział obszaru, jaki zajmuje MFW Baltica do całkowitej powierzchni kwadratu rybackiego. Jest to uproszczenie, w którym pomija się możliwe zróżnicowanie wielkości połowów w obrębie danego kwadratu (np. z uwagi na głębokość czy rodzaj dna), jednak nie ma innej możliwości dokładniejszego odniesienia do miejsca łowionych ryb.

<sup>1</sup>Kryterium 12 m przyjęto dla rozróżnienia statków, które mogą klasyfikować się jako jednostki rybołówstwa przybrzeżnego (small scale fisheries <12 m) zgodnie z zapisami Rozporządzenia Rady 1198/2006.

Tabela 37. Wielkość powierzchni zajętej przez Obszar MFW Baltica z uwzględnieniem strefy buforowej

Kwadrat rybacki	Powierzchnia kwadratu rybackiego zajęta przez MFW Baltica [%]
M7	0,5
N7	0,1
L8	6,9
M8	42,9
N8	30,6
Łącznie	16,2

Źródło: opracowanie własne

### **Wielkość i wartość połowów ryb**

Ogólna wielkość połowów ryb na obszarze pięciu analizowanych kwadratów wyniosła w 2016 r. około 700 Mg, co stanowiło 0,5% ogólnej wielkości polskich połowów bałtyckich zrealizowanych w tym roku przez polskie rybołówstwo bałtyckie. Wartość połowów wyniosła około 2,7 mln zł, co stanowiło 1,2% całkowitej wartości zrealizowanych wyładunków z polskich połowów na Morzu Bałtyckim. Średnia wieloletnia wielkość i wartość udziału połowów z obszaru pięciu kwadratów w ogólnych połowach bałtyckich w latach 2012–2016 wyniosła odpowiednio 0,6% i 1,4%.

Znaczenie Obszaru MFW Baltica dla rybołówstwa jest zróżnicowane dla jednostek zarejestrowanych w poszczególnych portach rybackich. Naturalnie najwyższy udział wielkości i wartości połowów zrealizowanych na obszarze pięciu analizowanych kwadratów rybackich w stosunku do połowów ogółem na Morzu Bałtyckim mają statki zarejestrowane w portach znajdujących się najbliżej analizowanego obszaru. Należą do nich statki zarejestrowane w Ustce, Łebie i Darłowie. Dla lat 2012–2016 średni udział ryb złowionych na obszarze kwadratów znajdujących się w rejonie planowanego przedsięwzięcia w stosunku do połowów ogółem jednostek zarejestrowanych we wspomnianych trzech portach wynosił odpowiednio 3,1%, 6,5% oraz 5,1% w ujęciu ilościowym oraz 7,0%, 7,3% i 5,9% w ujęciu wartościowym (Tabela 38, Tabela 39).

Tabela 38. Średnia wielkość połowów w kwadratach rybackich L8, M8, N8, M7, N7 w latach 2012–2016 w stosunku do ogólnych polskich połowów na Morzu Bałtyckim w podziale na porty rejestracji

Port	Połów w kwadratach rybackich: L8, M8, N8, M7, N7 [Mg]	Obszar MFW Baltica [Mg]	Bałtyk razem [Mg]	Połów w kwadratach rybackich [%]	Obszar MFW Baltica [%]
Ustka	470	95	14992	3,1	0,6
Łeba	129	14	1967	6,5	0,7
Darłowo	60	8	1170	5,1	0,7
Władysławowo	62	20	36833	0,2	0,1
Świnoujście	15	5	3729	0,4	0,1
Kołobrzeg	25	6	36948	0,1	0,0
Jarosławiec	3	0	214	1,2	0,2
Dziwnów	53	1	5389	1,0	0,0
Pozostałe	3	0	28369	0,0	0,0
Razem	819	149	129611	0,6	0,1

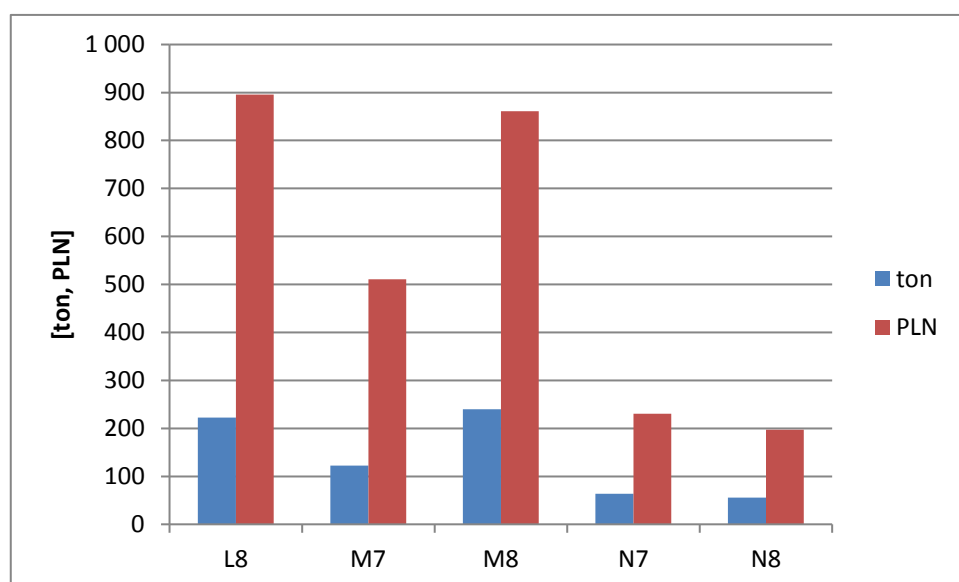
Źródło: opracowanie na podstawie danych z CMR

Tabela 39. Średnia wartość połowów w kwadratach rybackich L8, M8, N8, M7, N7 w latach 2012–2016 w stosunku do ogólnych polskich połowów na Morzu Bałtyckim w podziale na porty rejestracji

Port	Połów w kwadratach rybackich: L8, M8, N8, M7, N7 [tys. zł]	Obszar MFW Baltica [tys. zł]	Bałtyk razem [tys. zł]	Połów w kwadratach rybackich [%]	Obszar MFW Baltica [%]
Ustka	1923	397	27368	7,0	1,5
Łeba	427	48	5817	7,3	0,8
Dartowo	276	38	4670	5,9	0,8
Władysławowo	99	32	51434	0,2	0,1
Świnoujście	53	17	6994	0,8	0,2
Kołobrzeg	63	15	54483	0,1	0,0
Jarosławiec	13	2	933	1,3	0,3
Dziwnów	139	2	8174	1,7	0,0
Pozostałe	12	1	59823	0,0	0,0
Razem	3003	552	219695	1,4	0,3

Źródło: opracowanie na podstawie danych z CMR

Wielkość i wartość połowów ryb w poszczególnych kwadratach rybackich, na których zaplanowano MFW Baltica, jest zróżnicowana. Jak widać na rysunku (Rysunek 37), zdecydowanie największe znaczenie dla rybołówstwa mają kwadraty M8 oraz L8, wysunięte na północny zachód dwa spośród pięciu analizowanych kwadratów. Wynika to z wyższych w stosunku do pozostałych kwadratów połowów dorszy, występujących na głębszych wodach.



Rysunek 37. Wielkość i wartość połowów w kwadratach rybackich L8, M8, N8, M7, N7 w 2016 r.

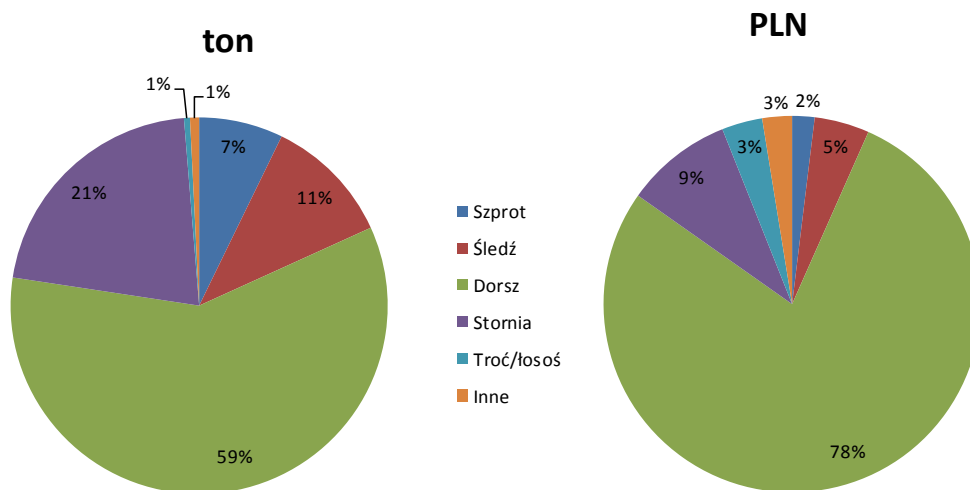
Źródło: opracowanie na podstawie danych z CMR

Podstawowymi gatunkami ryb poławianymi na obszarze sześciu analizowanych kwadratów w latach 2012–2016 były dorsze i stornie (Tabela 40), mające odpowiednio 59% i 22% udziału w ogólnej wielkości połowów oraz 78% i 9% w wartości złowionych ryb (Rysunek 38). Pozostała część przypadła na połowy śledzi, odpowiednio 11% i 5% udziału w wielkości i wartości połowów.

Tabela 40. Wielkość i wartość połowów w kwadratach rybackich: L8, M8, N8, M7, N7 w latach 2012–2016, według ważniejszych gatunków

Gatunek	2012		2013		2014		2015		2016	
	t	tys. zł	t	tys. zł	t	tys. zł	t	tys. zł	t	tys. zł
Szprot	99	101	0	0	92	91	20	18	84	79
Śledź	137	256	91	142	61	94	74	95	87	121
Dorsz	772	3896	363	1782	449	2098	405	1829	434	2131
Stornia	238	461	205	328	231	318	113	158	86	115
Troć/łosoś	10	223	5	123	0	8	1	31	5	138
Inne	6	72	11	126	5	53	2	20	8	112
Razem	1262	5009	675	2501	838	2662	615	2151	704	2695

Źródło: opracowanie na podstawie danych z CMR



Rysunek 38. Struktura gatunkowa połowów na obszarze kwadratów rybackich: L8, M8, N8, M7, N7 w latach 2012–2016

Źródło: opracowanie na podstawie danych z CMR

W analizowanym okresie (lata 2012–2016) zdecydowana większość wielkości i wartości połowów zrealizowanych na obszarze pięciu analizowanych kwadratów została zrealizowana przez jednostki dłuższe niż 12 m długości całkowitej (Tabela 41). Udział w wielkości i wartości połowów tej grupy statków wynosił odpowiednio 65% i 62%.

Tabela 41. Wielkość i wartość połowów w kwadratach rybackich: L8, M8, N8, M7, N7 w latach 2012–2016, w podziale na typy jednostek pływających ze względu na ich długość

Wartości	Długość jednostek pływających	2012	2013	2014	2015	2016
Ton	Do 12 m	385	294	285	201	254
	12 m i więcej	878	380	553	413	450
Tys. zł	Do 12 m	1599	1145	966	783	1165
	12 m i więcej	3409	1355	1696	1368	1530
Razem: ton		1262	675	838	615	704

Wartości	Długość jednostek pływających	2012	2013	2014	2015	2016
Razem: tys. zł		5009	2501	2662	2151	2695

Źródło: opracowanie na podstawie danych z CMR

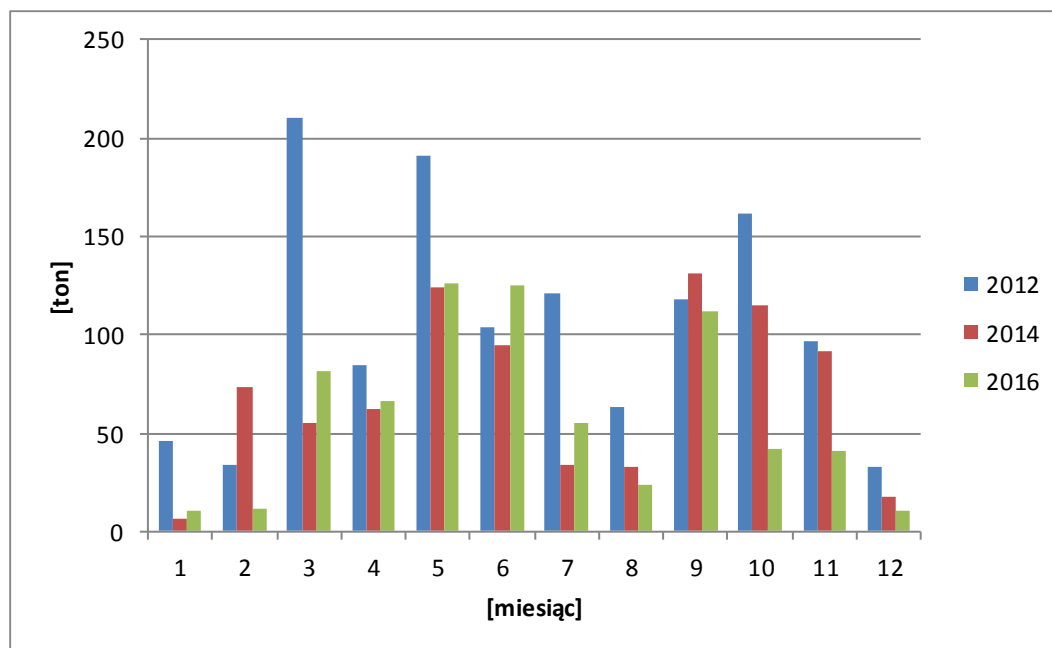
Tabela (Tabela 42) przedstawia szacunek wartości połowów w poszczególnych kwadratach rybackich oraz szacunek wartości połowów zrealizowanych na Obszarze MFW Baltica. Wartość połowów na Obszarze MFW Baltica została obliczona proporcjonalnie do wielkości powierzchni, jaka będzie zajęta przez MFW Baltica (łącznie ze strefą buforową o szerokości 500 m) w danym kwadracie rybackim. W 2016 r. szacunkowa wartość ryb złowionych na Obszarze MFW Baltica wyniosła około 500 tys. zł. Najwyższą wartość połowów zrealizowano w 2012 r. (1,2 mln zł), w kolejnych latach uległa ona obniżeniu aż o około milion złotych, co było głównie wynikiem gwałtownego spadku połowów dorszy, szczególnie w strefie przybrzeżnej (na skutek złej kondycji osobniczej tych ryb).

Tabela 42. Wartość połowów w kwadratach rybackich: L8, M8, N8, M7, N7 oraz szacunkowa wartość połowów na Obszarze MFW Baltica (w tys. zł)

Kwadrat rybacki	Powierzchnia kwadratu rybackiego zajęta przez MFW Baltica [%]	Kwadraty					MFW Baltica				
		2012	2013	2014	2015	2016	2012	2013	2014	2015	2016
M7	0,5	541	465	425	309	511	3	3	2	2	3
N7	0,1	407	405	358	355	231	0	0	0	0	0
L8	7,0	1148	816	1135	938	896	80	57	79	66	63
M8	42,9	1736	744	587	336	861	745	319	252	144	370
N8	30,6	1176	71	157	212	197	360	22	48	65	60
Razem		5009	2501	2662	2151	2695	1189	401	382	277	496

Źródło: opracowanie na podstawie danych z CMR

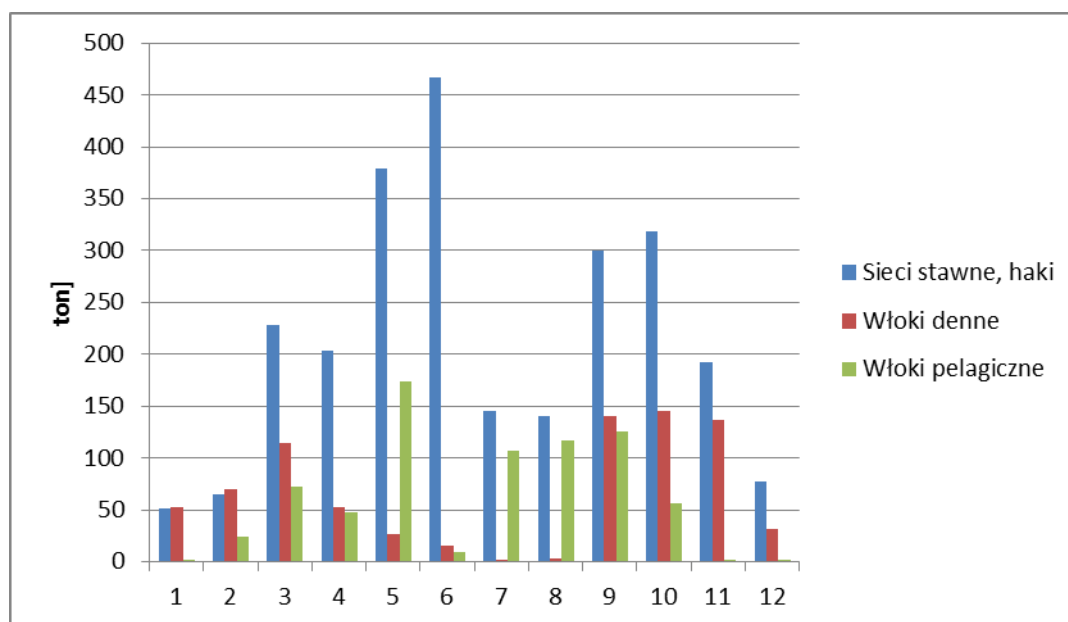
Analiza miesięcznych zmienności połowów ryb w Obszarze MFW Baltica wskazuje na koncentrację aktywności floty rybackiej w dwóch sezonach: wiosenno-letnim (marzec–czerwiec) oraz jesiennym (wrzesień–listopad) (Rysunek 39). Łączna wielkość połowów w tych miesiącach w 2016 r. wyniosła 600 Mg, co stanowiło 84% ogólnej wielkości połowów zrealizowanych na obszarze pięciu kwadratów. W obydwu sezonach połowowych zdecydowaną większość w połowach zapewniały dorsze, stanowiące 46% wielkości połowów w okresie marzec–czerwiec 2012–2016 oraz 38% w okresie wrzesień–listopad.



Rysunek 39. Miesięczna wielkość połowów ryb na obszarze kwadratów L8, M8, N8, M7, N7 w latach 2012, 2014 i 2016

Źródło: opracowanie na podstawie danych z CMR

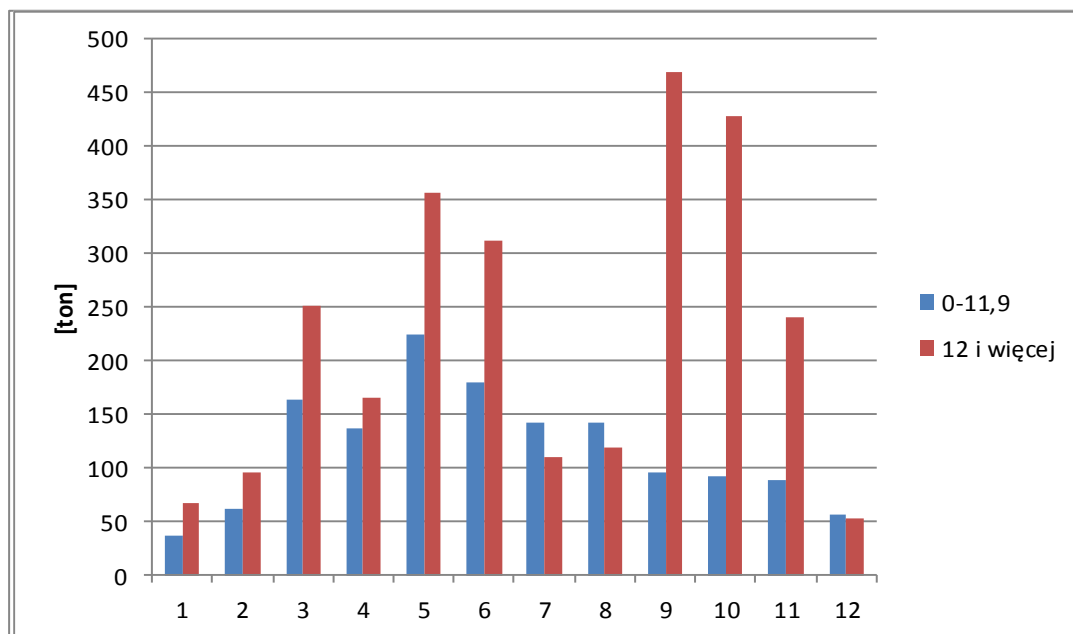
W połowach na Obszarze MFW Baltica w latach 2012–2016 wykorzystywane były w zdecydowanej większości narzędzia stawne (nety skrzelowe i haki), w dalszej kolejności włoki denne oraz włoki pelagiczne. Narzędzie stawne (głównie nety dorszowe) miały około 63% udziału w ogólnych połowach pochodzących z obszaru 5 analizowanych kwadratów. Z kolei udział połowów włokami dennymi wynosił 19%. Połowy narzędziami stawnymi dominowały w okresie marzec–czerwiec oraz wrzesień–listopad (Rysunek 40). Połowy przy wykorzystaniu włoków dennych koncentrowały się w okresie wrzesień–listopad, czyli po zakończeniu letniego sezonu ochronnego dorszy.



Rysunek 40. Wielkość połowów poszczególnymi narzędziami na obszarze kwadratów rybackich: L8, M8, N8, M7, N7 w latach 2012–2016

Źródło: opracowanie na podstawie danych z CMR

Na sezonowość połowów wpływ miała przede wszystkim aktywność większych statków rybackich, o długości całkowitej powyżej 12 m, co jest szczególnie widoczne w sezonie jesiennym (Rysunek 41). Połowy jednostek do 12 m długości całkowitej wykazywały mniejsze miesięczne zróżnicowanie, jakkolwiek z widocznym wzrostem wielkości połowów w okresie marzec–czerwiec.



Rysunek 41. Wielkość połowów na obszarze kwadratów rybackich: L8, M8, N8, M7, N7 w latach 2012–2016 w podziale na typy statków ze względu na ich długość

Źródło: opracowanie na podstawie danych z CMR

### Wielkość nakładu połowowego

W latach 2012–2016 na obszarze kwadratów rybackich L8, M8, N8, M7, N7 połowy prowadziło od 68 do 98 jednostek rybackich (Tabela 43). Względny udział statków o długości powyżej i poniżej 12 m w analizowanym okresie wynosił odpowiednio około 66% i 34%. W 2016 r. nastąpiło zauważalne w stosunku do roku wcześniejszego zmniejszenie liczby statków rybackich prowadzących połowy w analizowanym obszarze (z 79 do 68). Dotyczyło to zarówno małych jednostek rybackich, jak i statków powyżej 12 m długości. Powodem takiego stanu rzeczy mogło być zmniejszenie wydajności połowowej dorszy, obserwowane zwłaszcza na płytkich wodach. Udział liczby jednostek prowadzących połowy w analizowanym obszarze w stosunku do ogólnej liczby aktywnych statków wynosił w 2016 r. 8% i zmniejszył się w stosunku do 2012 r. o 4 pkt. procentowe.

Tabela 43. Liczba statków rybackich prowadzących połowy w kwadratach rybackich: L8, M8, N8, M7, N7 w latach 2012–2016

Rok	Liczba statków			Udział ogółem na Bałtyku [%]		
	Do 12 m	12 m i więcej	Razem	Do 12 m	12 m i więcej	Razem
2012	31	67	98	5	35	13
2013	28	55	83	5	29	11
2014	31	50	81	5	26	10
2015	26	53	79	4	29	10
2016	24	44	68	4	24	8

Źródło: opracowanie na podstawie danych z CMR



Całkowity nakład połowowy (mierzony liczbą dni połowowych) w analizowanym okresie na obszarze 5 kwadratów zmniejszył się o 39% z 1424 dni w 2012 r. do 866 dni w 2016 r. (Tabela 44). Spadek nakładu można wiązać ze wspomnianą wcześniej pogarszającą się kondycją zasobów dorsza. Zmniejszenie liczby dni połowowych było w szczególności widoczne dla większych jednostek (powyżej 12 m) i wyniosło 51%. Łodzie do 12 m zmniejszyły zaangażowanie na obszarze pięciu analizowanych kwadratów z 564 do 445 dni połowowych (spadek o 21%). W odróżnieniu od wielkości zrealizowanych połowów oraz wielkości nakładu wyrażonego liczbą statków, średni udział statków powyżej 12 m długości w dniach połowowych w okresie 2012–2016 był zbliżony do udziału łodzi poniżej 12 m – stosunek odpowiednio 48% do 52% raportowanego zaangażowania jednostek.

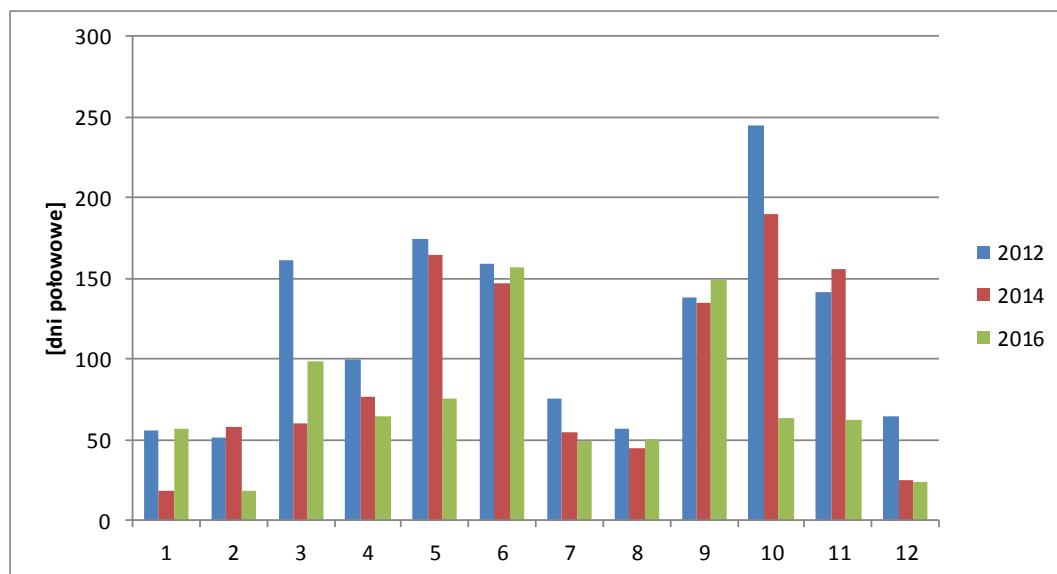
Tabela 44. Nakład połowowy (dni połowowe) polskiej floty rybackiej w kwadratach rybackich: L8, M8, N8, M7, N7 w latach 2012–2016

Długość jednostki	Narzędzie połowowe	2012	2013	2014	2015	2016
Do 12 m	Sieci stawne, haki	544	608	532	402	445
	Włoki denne	20		7	18	
Suma		564	608	539	420	445
12 m i więcej	Sieci stawne, haki	647	352	459	291	333
	Włoki denne	187	116	117	158	74
	Włoki pelagiczne	23	13	15	11	14
Suma		857	481	591	460	421
Suma łączna		1421	1089	1130	880	866

Źródło: opracowanie na podstawie danych z CMR

Względny udział nakładu statków prowadzących połowy na obszarze pięciu kwadratów rybackich w nakładzie ogółem polskich statków rybackich prowadzących połowy na Morzu Bałtyckim wynosił w 2016 r. 1,2% i był niższy od udziału zarejestrowanego w 2012 r. (2,2%).

Miesięczny rozkład zaangażowanego nakładu połowowego (dni połowowych) w kwadratach rybackich: L8, M8, N8, M7, N7 był w latach 2012–2016 zbliżony do przedstawionej wcześniej sezonowości wyrażonej wielkością połowów (Rysunek 42).



Rysunek 42. Miesięczna sezonowość zaangażowanego w kwadratach rybackich: L8, M8, N8, M7, N7 nakładu połowowego w latach 2012, 2014 i 2016

Źródło: opracowanie na podstawie danych z CMR

### 3.10 Krajobraz, w tym krajobraz kulturowy

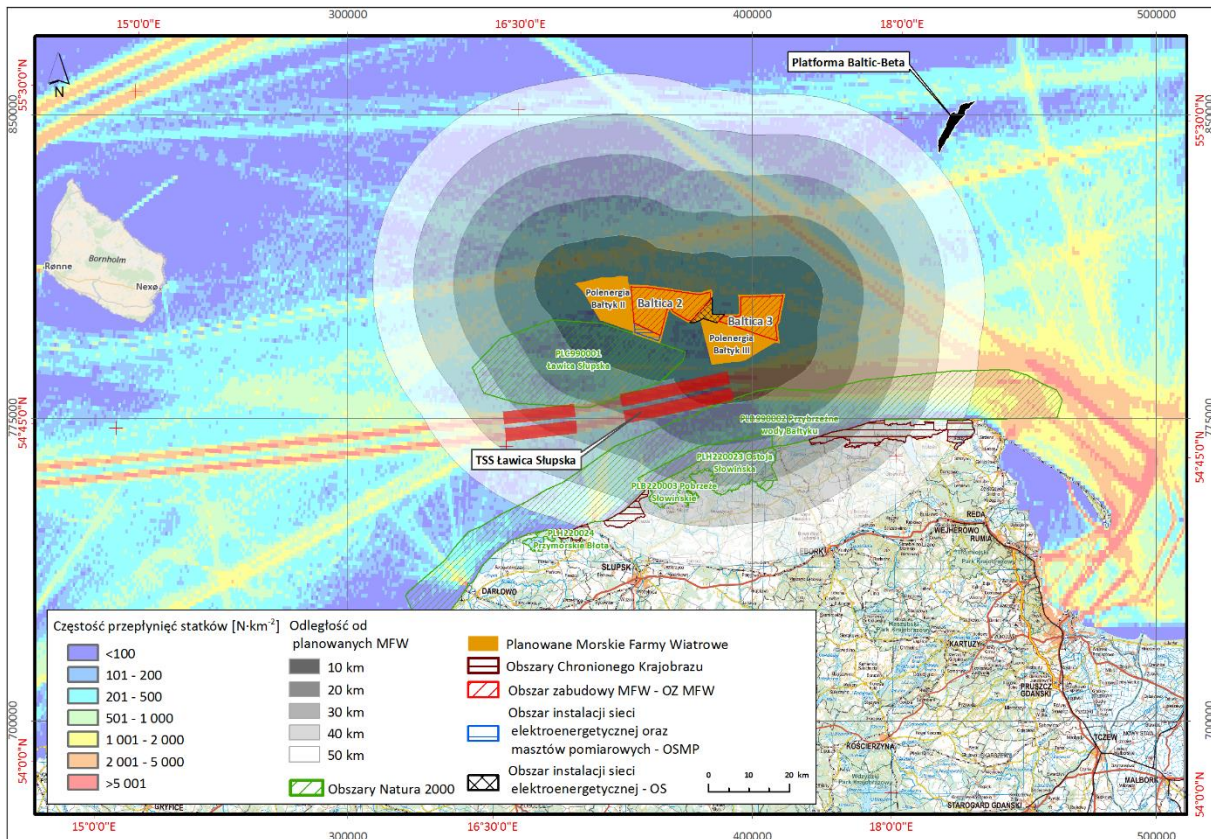
Lokalizacja MFW Baltica obejmuje obszar zlokalizowany w odległości od około 26 do około 46 km od lądu. Krajobraz zmienia się zależnie od stanu pogody, w dniach bezwietrznych morze jest spokojne, jednostajne, natomiast wraz ze zwiększoną siłą wiatru, zmniejszonym nasłonecznieniem i zwiększonym zachmurzeniem i większą wilgotnością, w tym opadami, zmieniają się także stan morza, falowanie i przejrzystość powietrza. Nad wodą unosi się para wodna, która także zmniejsza widzialność, przez co obserwatorowi trudno określić jest styk morza i nieba na horyzoncie.

Z Obszaru MFW Baltica praktycznie niewidoczny jest ląd.

Na Obszarze MFW Baltica ludzie przebywają sporadycznie i krótko. Przez MFW Baltica (Rysunek 35) oraz w jej rejonie przebiegają w odległości od kilku do kilkudziesięciu kilometrów ważne zwyczajowe i planowane szlaki żeglugowe i inne uczęszczane trasy, którymi przepływają statki, takie jak: zbiornikowce, kontenerowce, promy towarowo-kolejowe i promy pasażerskie, statki pasażerskie oraz towarowe, frachtowce, tankowce i inne. Po stronie północnej od Obszaru MFW Baltica przebiega proponowany nowy korytarz trasy żeglugowej Północno-Wschodniej, jednak nie został on jeszcze ustanowiony.

MFW Baltica zlokalizowana jest w częściach pięciu kwadratów rybackich i odbywa się tam ruch statków rybackich (Rysunek 36). Inne najbliższe położone formy zagospodarowania terenu to obszary koncesji na poszukiwanie i rozpoznanie złóż ropy naftowej i gazu ziemnego, a najbliższa platforma wydobywcza Baltic-Beta znajduje się w odległości ponad 55 km, a więc poza zakresem widoczności z MFW Baltica (Rysunek 43).

Przyjęto szacunkowo, że w strefie do 50 km od Obszaru MFW średnio w ciągu doby przebywało w latach 2007–2013 od 162 do 203 statków, które w strefie widoczności MFW ze statku (wynoszącej do 50 km) przebywają do kilku godzin.



Rysunek 43. Zagospodarowanie i wykorzystanie akwenu w otoczeniu Obszaru MFW

Kolor czerwony – odcinki tras, których ewentualna zmiana wymaga uzgodnień międzynarodowych i zatwierdzenia przez IMO

Źródło: opracowanie własne

Morski krajobraz kulturowy obejmuje antropogeniczne zagospodarowanie i wykorzystanie zarówno morza, jak i dna morskiego, które jest dostępne wyłącznie dla nurków i operatorów pojazdów podwodnych. Krajobraz Morza Bałtyckiego nie podlega klasyfikacji, a jedynie w projekcie BALANCE „Baltic Sea Management – Nature Conservation and Sustainable Development of the Ecosystem through Spatial Planning” (2005–2007) opracowano koncepcję krajobrazów podmorskich. Na Obszarze MFW Baltica i w jego rejonie brak jest stałych elementów zagospodarowania. Występuje ruch statków, w tym statków rybackich.

W zasięgu potencjalnej strefy oddziaływania MFW na krajobraz znajduje się obszar lądu na odcinku od Wicka na zachodzie do Jastrzębiej Góry na wschodzie. Ze względu na ukształtowanie strefy brzegowej MFW Baltica może być widoczna z plaż na tym odcinku. Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym Polski (Kondracki, 2002) jest to Wybrzeże Słowińskie, tworzące wąski pas terenu wzdłuż brzegu Morza Bałtyckiego. Obszar ten cechuje rzeźba polodowcowa. Występują tu wały wydmy o wysokości od kilku do kilkudziesięciu metrów nad poziomem morza, porośnięte lasem, przestaniające widok na morze, bagna i tereny podmokłe oraz jeziora przybrzeżne z mierzejami od strony morza. Krajobraz urozmaicają wąskie doliny cieków uchodzących do morza. Znajdują się tu różne obszary chronione, w tym ochrony krajobrazu terenów położonych w ich obrębie. Są to: Obszar Chronionego Krajobrazu „Pas pobrzeża na zachód od Ustki”, zespół przyrodniczo-krajobrazowy „Ostoja Łabędzi” w Ustce, Obszar Chronionego Krajobrazu „Pas pobrzeża na wschód od Ustki”, Słowiński Park Narodowy, rezerwat krajobrazowy „Mierzeja Sarbska”, „Nadmorski” Obszar Chronionego Krajobrazu, Nadmorski Park Krajobrazowy. Na omawianym odcinku MFW potencjalnie będzie widoczna z miejscowości oraz z wyżej położonych punktów obserwacyjnych; są to: Ustka,

Rowy, latarnia morska Czołpino, wydmy w Słowińskim Parku Narodowym, Łeba, latarnia morska Stilo, Jastrzębia Góra.

### 3.11 Ludność i warunki życia ludzi

Ludność powiatów nadmorskich w województwie pomorskim, w rejonie najbliższym MFW, charakteryzuje się niskim przyrostem naturalnym oraz wysokim dodatnim saldem migracji. W większości tych gmin: Ustka (miasto i gmina miejska), Smołdzino, Łeba, Wicko i Krokowa, znajdują się i są planowane zespoły lądowych elektrowni wiatrowych, między innymi ze względu na bardzo korzystne warunki wietrzne. Obszary nadmorskie charakteryzują się bogatymi walorami turystyczno-rekreacyjnymi, w tym związanymi z wykorzystaniem morza. Są one podstawą egzystencji znaczącej liczby mieszkańców. Dotyczy to między innymi rybołówstwa, turystyki morskiej, żeglugi morskiej, sportów morskich i innych związanych z bezpośrednią bliskością morza aktywności ludzkich.

Obszar MFW Baltica był przedmiotem rozpoznania i okresowej eksploatacji kruszywa. W tych obszarach prowadzono również poszukiwanie i rozpoznanie podmorskich złóż węglowodorów.

Na południowy zachód od MFW Baltica w odległości około 16 Mm znajdują się strefy okresowo wyłączone z żeglugi i rybołówstwa ze względu na ćwiczenia wojskowe.

Teoretycznie wyznaczony środek MFW Baltica zlokalizowany jest w pobliżu granicy pomiędzy Obszarem Baltica 2 i Obszarem Baltica 3, w odległości do najbliższych portów:

- Łeba – 37,6 km;
- Ustka – 58 km;
- Władysławowo – 86,5 km;
- Darłowo – 89 km.

Ze względu na wielkość jednostek transportujących i jednostek do budowy MFW, zapleczem dla budowy i likwidacji MFW będą najprawdopodobniej porty Gdańska i Gdyni odległe o około 145 km.

Obszar MFW znajduje się częściowo w rejonie ważnych, wykorzystywanych zwyczajowo oraz planowanych tras żeglugowych oraz tras na łowiska. O ich znaczeniu dla żeglugi bałtyckiej świadczy liczba blisko 2 tys. statków, które w 2016 r. korzystały z Obszaru MFW Baltica.

Obszar MFW Baltica znajduje się w częściach kwadratów rybackich: L8, M8, N8, M7 i N7.

Podsumowując należy zaznaczyć, że Obszar MFW Baltica ma względnie nieduże znaczenie dla żeglugi komercyjnej i rekreacyjnej oraz rybołówstwa.

W Obszarze MFW Baltica nie występują zagrożenia promieniowaniem elektromagnetycznym towarzyszące podmorskim kablom, stacjom elektroenergetycznym, urządzeniom radiokomunikacyjnym i radiolokacyjnym związanym z funkcjonowaniem MFW.

## 4 Modelowania wykonane na potrzeby oceny oddziaływań przedsięwzięcia

Na potrzeby oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko wykonano trzy zestawy numerycznych badań modelowych, które miały na celu:

- uzyskanie informacji o zasięgu i koncentracji rozprzestrzeniania się zawiesiny w wyniku prac instalacyjnych i konstrukcyjnych (Załącznik nr 3);

- uzyskanie informacji o zasięgu i natężeniu hałasu podwodnego generowanego w trakcie prac instalacyjnych i konstrukcyjnych (Załącznik nr 2);
- uzyskanie informacji o potencjalnej liczbie kolizji przelatujących ptaków morskich z morskimi elektrowniami wiatrowymi (Załącznik nr 4).

W kolejnych podrozdziałach opisano pokrótce sposób modelowania rozprzestrzeniania się zawiesiny, hałasu podwodnego, kolizji z morskimi elektrowniami wiatrowymi oraz wnioski wynikające z badań modelowych. Raporty techniczne z badań modelowych są zawarte w załącznikach do Raportu OOŚ.

#### **4.1 Rozprzestrzenianie się zawiesiny na Obszarze MFW**

Badania modelowe rozprzestrzeniania się zawiesiny na Obszarze MFW dotyczą rozptyłu zawiesiny w toni wodnej, jej odkładania się na dnie morskim oraz przestrzennego rozkładu maksymalnych stężeń zawiesiny w wodzie.

W raporcie z modelowania rozprzestrzeniania się zawiesiny na Obszarze MFW (Załącznik nr 3) przedstawione są różne warianty rozprzestrzeniania się zawiesin, ich koncentracji oraz odkładania w formie osadu podczas wykonywania prac związanych z przygotowaniem dna do ustawiania na nim konstrukcji wsporczych morskich elektrowni wiatrowych (w tym przypadku wybrano do modelowania fundamenty grawitacyjne jako wymagające największych prac związanych z przemieszczaniem osadu) oraz zagłębienia sieci elektroenergetycznych.

Zbudowany został model numeryczny odzwierciedlający transport zawiesiny w dynamicznym środowisku morskim podczas wykonywania robót podwodnych i pogłębiarskich na dnie w Obszarze MFW Baltica.

Za pomocą utworzonego modelu analizowane były maksymalne odległości, na jakie mogłyby docierać w wodzie zawiesina o określonych stężeniach (powstała podczas długotrwałego wykonywania prac w dnie), a także miąższości oraz zasięgi osadzania się tej zawiesiny na dnie.

Wykonano obliczenia wariantowe, różniące się zarówno rodzajem gruntu, w jakim realizowane były prace na dnie, jak i wielkością podstawy osadzonej konstrukcji wsporczej oraz głębokością, na jakiej prace były wykonywane. Obliczenia wariantowe wykonano dla różnych głębokości (od 23 do 30 m głębokości, od 30 do 45 m głębokości oraz od 45 do 52 m głębokości), różnych typów dna morskiego (grunty spoiste i niespoiste) oraz dla dwóch wielkości założonych fundamentów (wariant Wnioskodawcy – średnica podstawy fundamentu 40 m – oraz racjonalny alternatywny – średnica podstawy fundamentu 35 m).

W modelu przyjęto i zastosowano wymuszenia w postaci wiatrów wiejących nad całym badanym akwenem oraz prądów morskich, które są naturalnymi czynnikami wymuszającymi ruch wody, a tym samym i przemieszczanie się zawiesin w toni wodnej.

Wyniki obliczeń jednoznacznie wskazują, że prace prowadzone w gruntach spoistych dna powodują większą ingerencję zawiesin w środowisko morskie niż prace w gruntach niespoistych (w warstwach powierzchniowych rozpatrywanych obszarów dna przeważają nieznacznie grunty spoiste). Stężenia zawiesin podczas prowadzenia prac związanych z posadowieniem fundamentów osiągają wartości większe niż stężenia występujące w czasie układania kabli energetycznych. Stężenia zawiesin o wyższych wartościach zostały wzięte pod uwagę w analizach oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na środowisko, ponieważ wyżej wymienione działania (prace) występują w tych samych obszarach, jednak w różnych okresach. W przypadku określania miąższości nowo powstałych osadów efekt obu rodzajów działań się sumuje.

Wyniki wykonanych symulacji prowadzą do następujących wniosków:

- największe zasięgi oddziaływania zawiesin występują przy umiarkowanych wiatrach o stałym kierunku;
- największe stężenia zawiesin generowane są przy występowaniu najmniejszych prędkości prądów (rzędu kilku  $\text{cm}\cdot\text{s}^{-1}$ ) oraz dodatkowo przy cyrkulacyjnym charakterze prądów o małych prędkościach;
- wyższe stężenia zawiesin (rzędu od kilkunastu do kilkudziesięciu  $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ ) mają zakres lokalny w stosunku do miejsca prowadzonych prac pogłębiarskich;
- największe miąższości nowo powstających osadów w przypadkach najmniej korzystnych warunków (układy prądowe, praca w gruntach spoistych na płytszych wodach), w odległości 100 m od miejsca realizowanych prac nie przekraczają wartości 18 mm w wyniku prowadzenia prac przygotowawczych pod fundament oraz 9 mm w wyniku układania kabli energetycznych;
- miąższości nowo powstających osadów w odległości 1000 m od miejsca wykonywanych prac nie przekraczają wartości 4 mm;
- oddziaływanie zawiesin na środowisko morskie w najmniej korzystnym scenariuszu nie trwa dłużej niż 42 godziny, licząc od momentu rozpoczęcia prac w dniu przy pojedynczym fundamencie (warunek ten wyznaczony jest momentem osiągnięcia pomijalnego stężenia, mniejszego niż  $2 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$ );
- równocześnie prowadzone prace pogłębiarskie w dwóch lokalizacjach posadowienia konstrukcji wsporczych, odległych od siebie o ponad 3 km nie mają na siebie wpływu pod względem oddziaływania wzajemnego zawiesin w przypadku prowadzenia prac w gruntach niespoistych oraz mają minimalny wpływ w przypadku gruntów spoistych.

Wyniki badań modelowych rozprzestrzeniania się zawiesiny uwzględniono w ocenie oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko, w szczególności na organizmy bentosowe i ryby.

## 4.2 Modelowanie hałasu podwodnego

Hałas, w tym hałas podwodny, jest wytwarzany na każdym etapie istnienia MFW – od budowy przez eksploatację do likwidacji. Największe jego oddziaływanie jednak jest oczekiwane w czasie budowy z powodu wysokiego poziomu hałasu generowanego w trakcie wbijania pali. Wiele organizmów morskich może być wrażliwych na hałas podwodny (w szczególności ryby i ssaki morskie) rozchodzący się w wodzie na znaczne odległości. Lokalne warunki batymetryczne i hydrologiczne mają duży wpływ na rozchodzenie się hałasu podwodnego, dlatego w modelowaniu uwzględniono lokalne warunki batymetryczne i hydrologiczne zmierzone podczas badań Obszaru MFW oraz dane z obszaru Morza Bałtyckiego w promieniu ponad 150 km.

Wyniki badań modelowych wraz z opisem modelu i sposobu jego przygotowania zamieszczono w Załączniku nr 2.

Do obliczeń modelowych przyjęto jeden scenariusz wykonywania palowania w związku z obwiedniowym charakterem Raportu OOS – do tej pory nierealizowane nigdy jeszcze palowanie fundamentów o średnicy 12,5 m z uwzględnieniem zastosowania środków redukujących hałas podwodny (np. kurtyna powietrzna lub równoważne środki redukcji hałasu). Wykonane modelowanie dowodzi, że nawet przy tak dużej średnicy pala można zastosować środki redukcji hałasu pozwalające na osiągnięcie poziomu hałasu podwodnego na krytycznych kierunkach (np. na granicy Ostoi Słowińskiej, gdzie ochroną objęty jest morświn), który nie będzie oddziaływał w sposób znaczący na organizmy morskie. W przypadku morświna takim poziomem jest  $140 \text{ dB re } 1 \mu\text{Pa}^2\text{s}$  – do tego poziomu hałasu morświny nie reagują na hałas (na przykład ucieczką). Dodatkowo przeprowadzono analizy propagacji hałasu dla częstotliwości, które mogą być odczuwane przez morświny, foki oraz ryby.

Z analiz tych wynika, że najniższy poziom hałasu zmieniający zachowania zwierząt ma zasięg średnio 24 km, 4,1 km i 24,1 km od miejsca palowania odpowiednio dla morświnów, fok i ryb. Nie jest wykluczone, że w związku z podejściem Wnioskodawcy, z którego wynika, że zamierza on stosować najnowsze i innowacyjne metody w fazie budowy przedsięwzięcia (co stanowi przyczynek do stosowania koncepcji obwiedniowej opisu przedsięwzięcia), wartości te ulegną zmniejszeniu po wyborze konkretnego modelu/konkretnych modeli elektrowni wiatrowych, a co za tym idzie – rozmiaru wbijanych pali.

### 4.3 Modelowanie ryzyka kolizji

Elektrownie wiatrowe, zarówno na lądzie, jak i na morzu, z racji swoich rozmiarów mogą powodować kolizje przelatujących ptaków. Dotyczy to w szczególności ruchomych elementów elektrowni, to jest rotora z łopatami. W celu określenia ryzyka kolizji wykorzystano podstawowy model przygotowany przez Banda (2012) dla większości gatunków. Model podstawowy zakłada, że pewna część populacji przelatujących ptaków znajduje się w zasięgu pracy rotora. Dla wybranych gatunków kaczek morskich dzięki znacznej ilości informacji pozyskanych podczas badań ptaków migrujących możliwe było zastosowanie rozszerzonego modelu, w którym uwzględnia się szczegółowy rozkład wysokości przelotu ptaków.

Wyniki obliczeń zarówno dla MFW Baltica, jak i dla skumulowanego przypadku (MFW Baltica oraz BŚII i BŚIII) przedstawiono w Załączniku nr 4 do Raportu OOŚ.

Wyniki modelowania kolizji wskazują jednoznacznie, że bez względu na gatunek ptaków przelatujących po zastosowaniu co najmniej 20 m prześwitu pomiędzy końcówkami pracujących łopat a powierzchnią morza liczby potencjalnych kolizji będą jednostkowe. W załączniku oceniono znaczenie oddziaływania dla poszczególnych gatunków i było ono co najwyżej mało ważne.

## 5 Opis przewidywanych skutków dla środowiska w przypadku niepodejmowania przedsięwzięcia, uwzględniający dostępne informacje o środowisku oraz wiedzę naukową

Brak realizacji przedsięwzięcia – planowanej MFW Baltica – w wariantcie Wnioskodawcy lub racjonalnym wariantcie alternatywnym może mieć miejsce w dwóch opcjach:

- pierwsza – w przypadku rezygnacji z morskiej energetyki wiatrowej w polskiej wyłącznej strefie ekonomicznej, co oznacza konieczność pozyskiwania energii z innych źródeł;
- druga – w przypadku rezygnacji z omawianego przedsięwzięcia MFW Baltica o mocy 2550 MW i przy jednoczesnej realizacji innych równoważnych morskich farm wiatrowych w obrębie polskiej wyłącznej strefy ekonomicznej.

Wymienione opcje różnią się zasadniczo. Pierwsza z nich oznaczałaby w perspektywie wielu lat rezygnację z wykorzystania alternatywnego źródła energii elektrycznej o znaczącej mocy (pokrywającego ponad 7% zapotrzebowania krajowego na moc elektroenergetyczną), co wymagałoby skompensowania pracą źródeł konwencjonalnych o zbliżonej mocy, z emisjami zanieczyszczeń gazowych i pyłowych ze spalania paliw (węgla kamiennego lub węgla brunatnego), wytwarzaniem około 20% odpadów ze spalania w relacji do ilości spalonego paliwa, a także pośrednio skutkami zmian środowiska w rejonach wydobywania paliw kopalnych.

Ważną przesłanką do realizacji inwestycji jest potencjalne uniknięcie emisji substancji niebezpiecznych do atmosfery. Przy konserwatywnym założeniu 40% wykorzystania mocy i 25 latach eksploatacji MFW o mocy 2550 MW może wyprodukować 223,38 TWh/804,168 PJ energii elektrycznej, co pozwoliłoby

uniknąć emisji ponad 80 mln Mg CO<sub>2</sub>, ponad 1 mln Mg SO<sub>2</sub>, około 150 tys. Mg tlenków azotu i ponad 2 mln Mg pyłów w elektrowniach opalanych węglem brunatnym.

W przypadku pierwszej opcji należałoby się liczyć również z odłożeniem w czasie realizacji koncepcji Polskich Sieci Morskich, w obrębie polskiej wyłącznej strefy ekonomicznej, przyłączanych do Krajowego Systemu Elektroenergetycznego. Zgodnie z przyjętymi założeniami, z czasem Polskie Sieci Morskie posiadałyby możliwości integrowania się z sieciami podmorskimi innych krajów bałtyckich, umożliwiając transgraniczny transfer energii elektrycznej. Ma to istotne znaczenie dla poprawy bezpieczeństwa energetycznego oraz niezawodności zasilania północnych regionów kraju, jak i nadmorskich obszarów innych państw bałtyckich. Integracja systemów przesyłowych energii elektrycznej krajów bałtyckich należy do strategicznych celów ekonomicznych przede wszystkim ze względu na bezpieczeństwo dostaw energii elektrycznej.

W powyższej opcji wystąpią lokalne korzyści związane z rezygnacją z zagospodarowania obszarów morskich. Brak zainwestowania w morską energetykę wiatrową – elektrownie wiatrowe, kable energetyczne łączące pojedyncze elektrownie ze stacjami elektroenergetycznymi, w praktyce będzie oznaczać niewystąpienie w okresie kilkudziesięciu lat złożonych oddziaływań związanych z budową, eksploatacją i likwidacją wymienionych elementów MFW. To również brak ograniczeń w dostępności tych akwenów dla żeglugi, rybołówstwa, turystyki i ewentualnej eksploatacji węglowodorów (ropy naftowej i gazu ziemnego spod dna morskiego).

Druga opcja oznaczać będzie realizację innych farm wiatrowych na innych akwenach, przy trudnym do oszacowania zestawie oddziaływań na środowisko morskie oraz na występujące tam działalności realizowane przez człowieka (żegluga, eksploatacja węglowodorów, rybołówstwo, turystyka morska). Opcja ta ma jednak tę zaletę, że ogranicza skutki krajowego wydobycia paliw kopalnych (metodami górnictwami) oraz spalania tych paliw w konwencjonalnych elektrowniach. Równocześnie przy ograniczeniu udziału konwencjonalnej energetyki w produkcji energii elektrycznej będzie możliwość, zgodnie z tendencjami w europejskiej energetyce, pogłębiania integracji krajowych systemów przesyłowych najwyższych napięć Polski z Niemcami, Danią i Szwecją.

Poniżej przedstawiono prognozę rozwoju populacji ssaków morskich w polskich wodach oraz wpływ na ptaki morskie, z uwzględnieniem dwóch wymienionych powyżej opcji przy braku realizacji przedsięwzięcia.

Przy braku rozwoju morskich farm wiatrowych na polskich wodach (opcja pierwsza) dalszy rozwój populacji morświnów i fok w Obszarze MFW Baltica i przyległych wodach będzie determinowany wyłącznie innymi presjami. Dotychczasowe dane wskazują, że morświny występowały szeroko w całym Bałtyku oraz że liczebności populacji znacząco zmniejszyły się w połowie XX wieku, co w dużym stopniu było spowodowane połowami bezpośrednimi i przyłowem (Berggren i in., 2002). Największymi zagrożeniami dla morświnów w Morzu Bałtyckim są przyłowy i zanieczyszczenia. Niektóre badania wskazują na spadek tych zagrożeń. Innym zagrożeniem jest hałas podwodny generowany przez ruch statków. Ze względu na wyjątkową niepewność co do liczby morświnów w polskich wodach Bałtyku i trendów populacyjnych, nie da się przewidzieć przyszłych tendencji dotyczących liczebności dla opcji, według której nie będą powstawały żadne morskie farmy wiatrowe. Od lat 80. XX wieku liczba fok szarych w Bałtyku stale rośnie. Trudno jest ocenić trendy dotyczące fok pospolitych, ponieważ ich liczba w polskiej wyłącznej strefie ekonomicznej jest bardzo niska i nie występują tam miejsca rozrodu. Jeżeli chodzi o foki, to przyłów mógłby być ważnym czynnikiem oddziałującym na te zwierzęta. Dotyczy to przede wszystkim fok szarych, o których wiadomo, że migrują w całym Bałtyku, w tym w Obszarze MFW Baltica, i mogłyby korzystać z tych miejsc w związku z dostępnością pożywienia. Zanieczyszczenia i badania sejsmiczne mogłyby również negatywnie



oddziaływać na foki obecne w obszarze. Pomimo tych presji wydaje się, że populacja foki szarej wzrasta (HELCOM, 2013) i możliwe jest, że tendencja ta utrzyma się przy przyjęciu pierwszej wyżej wymienionej opcji. Ze względu na bardzo niskie liczebności nie można przeprowadzić oceny trendów dla fok pospolitych.

Wpływ na ptaki morskie pozostanie bez zmian w stosunku do stanu istniejącego. Ewentualne zmiany w liczebności i rozmieszczeniu ptaków na tym akwenie będą uwarunkowane czynnikami naturalnymi lub oddziaływaniem inwestycji zlokalizowanych na sąsiednich akwenach.

W drugiej opcji poziomy hałasu zwiększą się znacząco, ale tylko tymczasowo, w stosunku do obecnych poziomów hałasu. Prowadziłoby to do tymczasowego opuszczenia przez morświny i foki obszaru budowy. Możliwe jest, że morskie farmy wiatrowe będą mogły spowodować obniżenie niektórych presji środowiskowych, jeżeli zostanie ograniczona działalność rybacka. Mogłoby to prowadzić do zmniejszenia przyłowu na obszarze farm wiatrowych. Opcja ta została niedawno omówiona przez Scheidat i in. (2011), którzy stwierdzili wzrost liczebności morświnów po wybudowaniu farmy wiatrowej na wybrzeżu duńskim w stosunku do stanu sprzed budowy farmy. Należy zauważyć, że trudno jest ocenić wyniki tych badań, ponieważ w tej części Morza Północnego obserwuje się tendencję wzrostową liczebności morświnów, co mogło być wyłączną przyczyną wyników uzyskanych w tym obiekcie [patrz: przyłów, w opracowaniu Thomsena i in. (2006a)]. Zmniejszenie presji związanej z przyłowem jest możliwe również w przypadku fok.

Przypadek, gdy będzie się rozwijać morska energetyka wiatrowa, ale MFW Baltica nie będzie realizowana, w odniesieniu do ptaków morskich można porównać do sytuacji oddziaływania skumulowanego z innymi farmami wiatrowymi, która została opisana w rozdziale 7. Prognozowany skumulowany wpływ grupy farm wiatrowych planowanych na północno-wschodnim stoku ławicy Słupskiej byłby w takim przypadku ograniczony o opisywany w niniejszym raporcie wpływ MFW Baltica na ptaki morskie. Oczywiście w takim przypadku nie można wykluczyć, że MFW mogłaby być realizowana w innym miejscu i również powodować oddziaływanie na ptaki morskie.

## 6 Identyfikacja i ocena oddziaływań przedsięwzięcia

Analizę oddziaływań przeprowadzono dla faz budowy, nakładających się faz budowy i eksploatacji (szacowany okres 8 lat), eksploatacji oraz likwidacji morskiej farmy wiatrowej. Należy zaznaczyć, że na obecnym etapie prac nie są znane ani szczegółowe rozwiązania projektowe MFW Baltica, ani przebiegi połączeń kablowych, tak więc prezentowane rozważania oraz wnioski będą wymagały weryfikacji w dalszych etapach prac.

### 6.1 Wariant proponowany przez Wnioskodawcę

#### 6.1.1 Faza budowy

##### 6.1.1.1 Wpływ na budowę geologiczną, osady denne, dostępność do surowców i złóż

Faza budowy może powodować różne rodzaje oddziaływań na dno:

- naruszenie struktury dna;
- zmianę morfologii dna;
- zmianę składu substrakcyjnego osadów;
- osiadanie gruntu;
- wzburzenie i sedymentację zawiesiny.

#### 6.1.1.1.1 Wpływ na budowę geologiczną

##### ***Naruszenie struktury dna***

Podczas budowy MFW będą prowadzone prace powodujące lokalne naruszenie struktury dna. Należy do nich zaliczyć w szczególności instalację fundamentów i układanie kabli elektroenergetycznych. Zaburzenia będą powodowane także przez kotwiczenie jednostek pływających.

W przypadku zastosowania fundamentów grawitacyjnych zaburzenie struktury dna będzie związane z koniecznością odpowiedniego przygotowania podłoża przed ich posadowieniem. Konstrukcja ta wymaga stabilnego podłoża, dlatego często konieczna jest jego wymiana na materiał skalny o większej nośności. Zazwyczaj usuwa się warstwę osadów o miąższości około 2–3 m. Jeśli osady zalegające pod powierzchnią dna mają za małą nośność, konieczne może być zdjęcie całego nadkładu, aż do poziomu o odpowiedniej nośności (np. glin), na której możliwe jest fundamentowanie. Dotyczy to w szczególności obszarów, gdzie w budowie w głębszej występują osady mulisto-ilaste.

W przypadku użycia pali wielkośrednicowych zaburzenie struktury dna będzie spowodowane przez wwiercanie lub wbijanie pala fundamentowego o długości do 80 m (zależnie od warunków terenowych). Wbijanie lub wwiercanie pala wywołuje drgania, które mogą spowodować upłynnienie wierzchniej warstwy osadów piaszczystych lub mulisto-ilastych w promieniu kilku metrów od pala. Efekt ten może wystąpić na obszarach, gdzie występuje warstwa osadów piaszczystych lub piasków na mułach i iłach. Proces upłynnienia zwykle doprowadza do wyrównania powierzchni dna i ustaje wraz z zakończeniem drgań. Pale wielkośrednicowe mogą być stosowane na podłożu żwirowym, piaszczystym lub ilastym pod warunkiem występowania stabilnej warstwy podścielającej. Technika pali wielkośrednicowych jest mniej odpowiednia w warunkach dużego zagęszczenia głazów i kamieni, a także tam, gdzie w budowie w głębszej przeważają osady mulisto-ilaste (Hammar i in., 2008).

Posadowienie fundamentów typu tripod oraz jacket wiąże się z wkopaniem lub wwierceniem w dno trzech–czterech pali o długości do 70 m (zależnie od warunków), na których następnie ustawiona zostanie konstrukcja fundamentu. Wbijanie pali powoduje drgania, które mogą spowodować upłynnienie osadu, podobnie jak w przypadku pali wielkośrednicowych. Proces upłynnienia może wystąpić w miejscu występowania osadów piaszczystych lub mulisto-ilastych. Proces upłynnienia ustaje wraz z ustaniem drgań. Technika ta nie jest najlepszą alternatywą na obszarach występowania zwartej pokrywy kamienistej.

Typ zastosowanego fundamentowania jest uzależniony od wyników badań geotechnicznych, które zostaną wykonane podczas opracowania projektu budowlanego.

Zaburzenie struktury dna nastąpi również podczas układania kabli elektroenergetycznych. Głębokość bruzdy, w której układany będzie kabel, może wynosić do 3 m, a szerokość do około 3 m.

Najważniejsze parametry techniczne wpływające na poziom oddziaływania to wymiary i liczba fundamentów. Największy wpływ na osady nastąpi w przypadku konieczności wymiany podłoża pod fundamenty grawitacyjne o maksymalnej przewidywanej średnicy, tj. 40 m wraz z warstwą ochronną przed wymywaniem. Układanie kabli wiąże się natomiast z pługowaniem dna lub wypłukiwaniem osadu strumieniem wody pod dużym ciśnieniem, w celu utworzenia rowu kablowego.

Stopień zaburzenia struktury dna w danej lokalizacji będzie zależny bezpośrednio od jego budowy.

Zwięzły osad, jakim jest glina, trudno ulega rozmyciu w warunkach naturalnych. Ze względu na nieciąglą warstwę piasków i żwirów o zmiennej miąższości i zwartą strukturę gliny, podatność na

wzburzenie osadu powierzchniowego jest niska. Zaburzenie struktury osadów będzie tu miało małe znaczenie, nawet w przypadku zastosowania dużych fundamentów grawitacyjnych.

Osady mulisto-ilaste z pokrywą osadów piaszczystych stanowią podłoże mało stabilne, dlatego konieczna jest jego wymiana przed posadowieniem fundamentów grawitacyjnych. Na tych obszarach może dojść do uruchomienia zawiesiny o większej intensywności.

Zaburzenie struktury dna w fazie budowy będzie oddziaływaniem nieistotnym o zasięgu lokalnym.

### ***Zmiana morfologii dna***

W wyniku prowadzenia prac budowlanych na dnie, w szczególności: wbijania lub wwiercania pali fundamentowych, przygotowania dna pod inne rodzaje fundamentów lub kable, ułożenia warstwy ochronnej przed wymywaniem wokół podstawy fundamentu, wymiany podłoża w miejscu planowanego posadowienia fundamentu grawitacyjnego na materiał o większej nośności i złożenia urobku na obszarze farmy, lokalnie dojdzie do zmian morfologii (ukształtowania) dna.

Zastosowanie fundamentów grawitacyjnych jednoznacznie wiąże się ze zmianą ukształtowania dna, ponadto pojawia się konieczność składowania urobku czerpального. Obecnie nie jest określone, gdzie będzie składowany urobek, zakłada się jednak, że na obszarze farmy. Urobek często wykorzystywany jest jako balast fundamentu grawitacyjnego, pod warunkiem że są to osady piaszczyste (Peire i in., 2009).

W przypadku użycia pali wielkośrednicowych zmiana morfologii dna będzie związana przede wszystkim z ułożeniem wokół pala warstwy ochronnej przed wymywaniem.

Posadowienie fundamentów typu tripod oraz jacket wiąże się ze stosunkowo niewielkimi zmianami w morfologii dna w porównaniu do fundamentów grawitacyjnych czy pali wielkośrednicowych, ponieważ znacznie rzadziej stosuje się warstwę ochronną przed wymywaniem.

Niewielka zmiana ukształtowania dna może nastąpić również podczas układania kabli elektroenergetycznych. Naruszone wówczas osady denne mogą być w czasie eksploatacji farmy rozmywane. Może w ten sposób powstać zagłębienie wzdłuż kabla lub nawet może zostać on czasowo odsłonięty.

Stopień zmiany morfologii dna w danej lokalizacji będzie zależny bezpośrednio od jego budowy.

Utwory zwięzłe, takie jak glina zwałowa, są mało podatne na zmianę morfologii. Podatność obszarów dna piaszczystego jest wysoka, ale z drugiej strony równie łatwo powracają one do stanu wyjściowego na skutek procesów zachodzących przy dnie (przemieszczanie osadów przez prądy i falowanie). W wyniku tych procesów na obszarach dna z pokrywą piaszczystą może dochodzić do zasypywania lub odsłaniania elementów infrastruktury MFW.

Zmiana morfologii dna w fazie budowy będzie oddziaływaniem nieistotnym o zasięgu lokalnym.

### ***Zmiana składu substrakcyjnego osadów***

Zmiana składu substrakcyjnego osadów dennych może nastąpić w wyniku dwóch rodzajów prac prowadzonych w fazie budowy farmy: ułożenia warstwy ochronnej przed wymywaniem wokół podstawy fundamentu i wymiany podłoża w miejscu planowanego posadowienia fundamentu grawitacyjnego na materiał o większej nośności.

Fundamenty stosowane w obiektach MFW, szczególnie grawitacyjne i pale wielkośrednicowe, są podatne na wymywanie osadów dennych w bezpośrednim sąsiedztwie ich podstaw. Dlatego układu

się wokół nich tzw. warstwę zabezpieczającą przed wymywaniem. Do tego celu stosuje się najczęściej tłuźceń skalny, kamienie i głązy, którymi otacza się podstawę fundamentu na szerokość od kilku do kilkunastu metrów. Stosowane są materiały neutralne dla środowiska.

Dla fundamentu grawitacyjnego zmiana składu substrakcyjnego nastąpi na największej powierzchni (40 m – średnica fundamentu plus kilkanaście metrów warstwy ochronnej przed wymywaniem, licząc od obrzeża fundamentu). Wokół pala wielkośrednicowego zazwyczaj układa się warstwę o szerokości od około 12,5 m do 20 m w zależności od wariantu, a wokół każdego pala w konstrukcji jacket lub tripod – o szerokości do 10 m (w wypadku tych dwóch ostatnich rodzajów fundamentów zwykle nie ma potrzeby jej stosowania).

Warstwa kamieni i głązów może być również użyta w celu przykrycia kabli elektroenergetycznych, jeśli nie zostaną zakopane na odpowiednią głębokość. Decyzja o zastosowaniu warstwy ochronnej i jej szerokości może być podjęta podczas opracowywania projektu budowlanego, po ustaleniu warunków terenowych w konkretnych lokalizacjach fundamentów.

Stopień zmiany składu substrakcyjnego osadu w danej lokalizacji będzie zależny bezpośrednio od budowy dna morskiego. Wychodnie glin ze zmienną pokrywą piaszczysto-żwirową, z licznie występującymi na powierzchni kamieniskami będą miały niską podatność na zmiany składu substrakcyjnego ze względu na słabe wysortowanie (obecność wszystkich frakcji w składzie). Gliny stanowią też stabilne podłoże dla konstrukcji elektrowni wiatrowej. Osady mulisto-ilaste z pokrywą osadów piaszczystych stanowią podłoże mało stabilne, dlatego konieczna będzie jego wymiana przed posadowieniem fundamentów. Obszary te mają wysoki stopień wysortowania i zmiana składu substrakcyjnego osadów będzie tu bardziej zauważalna.

Zmiana składu substrakcyjnego osadów będzie oddziaływaniem nieistotnym o zasięgu lokalnym.

### ***Osiadanie gruntu***

Posadowiony na dnie morskim fundament elektrowni wiatrowych i innych obiektów MFW będzie powodował kompaktację gruntu, czyli zagęszczenie na skutek zmniejszenia ilości wolnych przestrzeni pomiędzy ziarnami osadu. W rezultacie fundament będzie osiadał. Proces ten będzie następował głównie w przypadku zastosowania ciężkich fundamentów grawitacyjnych. Oddziaływanie pali wielkośrednicowych, konstrukcji tripod i jacket będzie znacznie mniejsze. Stopień kompaktacji gruntu w danej lokalizacji będzie zależny bezpośrednio od budowy dna. Oddziaływanie będzie bardziej zauważalne w obszarach występowania osadów mulisto-ilastych oraz luźno upakowanych osadów piaszczysto-żwirowych. Obszary gliniaste narażone są na osiadanie gruntu w mniejszym stopniu. Gliny mają bowiem niską wrażliwość na kompaktację osadu pod wpływem nacisku i dlatego stanowią stabilne podłoże do posadowienia budowli.

Osiadanie gruntu będzie oddziaływaniem nieistotnym o zasięgu lokalnym.

### ***Wzburzenie i sedymentacja zawiesiny***

W fazie budowy na dnie morskim będą lokalizowane kolejne fundamenty elektrowni i pozostałych obiektów farmy. Będzie to powodowało wzruszenie osadów dennych i czasowe unoszenie się zawiesiny w toni wodnej. Z praktyki inżynierskiej wiadomo, że najwięcej osadu uruchamia się podczas stawiania fundamentów grawitacyjnych. Zjawisko to ma charakter krótkotrwały, a jego zasięg jest ograniczony lokalnie. Wzburzony osad będzie przemieszczał się przede wszystkim w obszarze farmy i maksymalnie do kilkunastu kilometrów od jej granic, a opadając, pokryje dno na przeciętną grubość nie większą niż 1 mm, co jest porównywalne z ilością zawiesiny opadającej w naturalnych procesach

w ciągu roku. Oddziaływanie podczas fazy budowy będzie zależne od tego, ile fundamentów będzie w danym momencie instalowanych.

Wzburzenie i sedymentacja zawiesiny będzie oddziaływaniem nieistotnym o zasięgu lokalnym.

Podsumowując, znaczenie oddziaływania na dno MFW Baltica w fazie budowy oceniono jako nieistotne, o zasięgu lokalnym, ponieważ:

- naruszenie struktury dna będzie polegało na przygotowaniu dna przed położeniem fundamentu, wwiercaniu lub wbijaniu fundamentów, montażu konstrukcji podpór, układaniu lub ewentualnym zakopywaniu kabli, pracach pogłębiarskich, zwałowaniu materiału skalnego oraz kotwiczeniu jednostek pływających wykorzystywanych podczas budowy;
- zmiana morfologii dna będzie wynikała z posadowienia elementów farmy wiatrowej, a także z ewentualnego składowania urobku skalnego pochodzącego z przygotowania dna pod fundamenty;
- nastąpi zmiana składu substrakcyjnego osadów – niektóre rodzaje fundamentów wymagają ułożenia wokół ich podstaw warstw ochronnych przed wymywaniem; będzie to zależne również od materiałów tworzących dno morskie. W tym celu stosuje się najczęściej tłuczeń skalny, kamienie i głazy;
- nastąpi osiadanie gruntu – w zależności od masy fundament może powodować zagęszczenie gruntu, a w rezultacie jego osiadanie;
- nastąpi wzburzenie i sedymentacja zawiesiny – podczas prac budowlanych dojdzie do lokalnego podniesienia zawiesiny, w wyniku czego nastąpi wzrost zmętnienia wody. Zawiesina powstała w wyniku naruszenia osadów w trakcie prac czerpalnych opada na dno w zależności od dynamiki wód rejonu, wzburzony osad będzie przemieszczał się przede wszystkim w obszarze farmy i maksymalnie do kilkunastu kilometrów od jej granic (w ilościach śladowych), a opadając, pokryje dno na przeciętną grubość nie większą niż 1 mm, co jest porównywalne z ilością zawiesiny opadającej w naturalnych procesach w ciągu roku.

Ocenę taką ustalono, pomimo że dno jest ważnym czynnikiem siedliskotwórczym. Zasięg oddziaływania na dno jest jednak lokalny, a dno na tyle niezróżnicowane w obszarze, że można uznać znaczenie oddziaływania za nieistotne pomimo roli dna w środowisku.

#### **6.1.1.1.2 Wpływ na osady denne**

W fazie budowy najistotniejszymi oddziaływaniami na osady denne i przez to wody będą:

- uwalnianie zanieczyszczeń i biogenów z osadu do toni wodnej;
- przypadkowe uwolnienie odpadów komunalnych lub ścieków bytowych.

Ponadto oddziaływania na stan osadów dennych oraz wód będą związane z pracami fazy budowy:

- przygotowaniem dna przed instalacją fundamentu, w tym pogłębianiem dna, zdjęciem warstwy osadów o miąższości około 2–3 m i zastąpieniem jej materiałem skalnym o większej nośności (fundamenty grawitacyjne);
- wwiercaniem lub wbijaniem fundamentów (tylko w przypadku zastosowania pali wielkośrednicowych);
- kotwiczeniem platform typu jack-up oraz jednostek pomocniczych podczas montażu elementów farmy;
- zakopywaniem kabli w dnie morskim;
- składowaniem urobku z przygotowania dna pod fundamenty.

Założono, że w wariantcie Wnioskodawcy, przy użyciu fundamentów grawitacyjnych, usunięta zostanie warstwa osadu o miąższości 3 m i średnicy 70 m (40 m średnicy fundamentu + 15 m pas od jego obrzeża), co daje 175 851 m<sup>3</sup> wruszonego osadu w postaci zawiesiny (Załącznik nr 3). Ilość osadu, który zostanie wyniesiony z dna morskiego do toni, będzie mniejsza w przypadku podjęcia decyzji o zastosowaniu innych rodzajów fundamentów. Na przykład w przypadku technologii fundamentowania wykorzystującej pale wielkośrednicowe nie jest wymagane w większości wypadków przygotowanie dna, poza tym średnica wbijanych pali fundamentowych będzie wielokrotnie mniejsza od średnicy fundamentu grawitacyjnego. Przy tym typie fundamentów osad ulegnie wruszeniu jedynie na skutek drgań powodowanych przez pracę młota pneumatycznego, podczas wbijania pali wielkośrednicowych w dno.

W przypadku wbijania jednego pala wielkośrednicowego o średnicy 12,5 m ilość osadu, która ulegnie wruszeniu, wynosi nie więcej niż 100 m<sup>3</sup>.

Niezależnie od rodzaju wybranego fundamentu, osad zostanie wruszony podczas układania kabla. Szerokość rowu kablowego to około 3 m, przeciętna głębokość – do 3 m, a długość – maksymalnie do 418 km, co daje maksymalnie 207 662 Mg osadu w postaci zawiesiny (dla całej wewnętrznej sieci kablowej) w obszarze MFW (Załącznik nr 3).

Znaczenie oddziaływania inwestycji na wzrost mętności wody w fazie budowy oceniono jako nieistotne z powodu krótkotrwałego charakteru tego zaburzenia i jego niewielkiej amplitudy oraz zasięgu (Załącznik nr 3).

W fazie budowy surowce mogą być wykorzystywane budowy elementów farmy, np. do wykonania fundamentu grawitacyjnego lub jako jego wypełnienie (balast). W czasie budowy może nastąpić zaburzenie struktury dna z powodu konieczności odpowiedniego przygotowania dna przed położeniem fundamentu, wwiercania lub wbijania fundamentów, posadowieniem wież, montażu konstrukcji fundamentów, układania lub ewentualnego zakopywania kabli, prac pogłębiarskich, zwałowania materiału skalnego. Urobek czerpalny pod posadowienie fundamentu często wykorzystywany jest jako balast fundamentu grawitacyjnego, pod warunkiem że są to osady piaszczyste (Peire i in., 2009). Na tym etapie może też wystąpić zakłócenie ruchu osadów w strefie przydennej. Fundamenty elektrowni stanowią przeszkodę dla przemieszczanego osadu. W rezultacie może to doprowadzić do nagromadzenia i/lub wymywania osadów, a co za tym idzie – wymycia osadów złożowych lub ich zasypania.

Na Obszarze MFW nie stwierdzono występowania nagromadzeń surowców mineralnych, dlatego też oddziaływanie nie wystąpi.

Zasięg oddziaływania fundamentu na surowce zależy od jego rodzaju. Fundamentem zajmującym największą powierzchnię dna jest fundament grawitacyjny. Zajęta powierzchnia dna może uniemożliwić dostęp do złóż surowców. Fundament grawitacyjny wymaga dodatkowego przygotowania dna. Część osadów surowcowych może zostać wydobyta w czasie przygotowywania podłoża pod fundamenty. Inne rodzaje fundamentów, pomimo zajmowania mniejszej powierzchni dna, mogą utrudniać lub też uniemożliwiać wydobycie oraz poszukiwanie surowców (McElfish i in., 2013).

#### **6.1.1.2 Wpływ na wody morskie i jakość wód morskich i osadów dennych**

##### **6.1.1.2.1 Wpływ na wody morskie**

W ramach prac przeanalizowano: falowanie, prądy morskie, zmętnienie, przewodność elektrolityczną i temperaturę wody. Jedynym wrażliwym elementem w fazie budowy okazało się zmętnienie wody. Ocena znaczenia powstałego zmętnienia zamieszczona jest w rozdziale 6.1.1.1.

### 6.1.1.2.2 Wpływ na jakość wód morskich i osadów dennych

#### **Zanieczyszczenie przypadkowo uwolnionymi ściekami**

Ścieki mogą być wytwarzane przez osoby znajdujące się na statkach, jak również powstawać w czasie procesu budowy fundamentów, instalacji elementów (podzespołów) elektrowni wiatrowych (wież, gondoli, rotora) oraz układania kabli.

Niebezpieczeństwo przedostania się ścieków ze statku do toni wodnej istnieje w czasie odbioru ścieków ze statków przez inną jednostkę oraz w razie awarii. Może to spowodować lokalny wzrost stężenia biogenów i pogorszenia jakości wody. Wyemitowane zanieczyszczenia powinny szybko ulec rozproszeniu, przez co nie przyczynią się do trwałego pogorszenia jakości wód w rejonie inwestycji.

Istnieje także potencjalne zagrożenie spowodowane przypadkowym dostaniem się do środowiska wodnego odpadów powstających w czasie procesu budowy fundamentów, instalacji elementów (podzespołów) elektrowni wiatrowych (wież, gondoli, rotora) oraz kładzenia kabli i ich łączenia. Aby temu zapobiec, konieczne jest stworzenie procedur związanych z postępowaniem z odpadami. Przy zastosowaniu takich procedur skala takich oddziaływań nie będzie znacząca. Kolejnym źródłem powstawania odpadów występujących przy budowie fundamentów typu pal wielkośrednicowy mogą być spoiwa, które wykorzystuje się do łączenia elementów. W czasie budowy tego typu fundamentów istnieje niebezpieczeństwo przedostania się tych substancji do toni wodnej. Substancje te uważa się za zagrożenie, ponieważ nie można ich łatwo usunąć z dna i są toksyczne dla organizmów morskich. Zagrożenia te można zminimalizować poprzez wykonywanie wszelkich prac z wielką starannością (Gajewski i Jarzębowski, 2007). Dla inwestycji typu MFW opracowywany jest na ogół szczegółowy plan przeciwdziałania zagrożeniom i zanieczyszczeniom powstającym podczas budowy i likwidacji MFW oraz sposób postępowania na wypadek wystąpienia tego typu zdarzeń (Veldhuizen i in., 2014).

Zanieczyszczenie wody lub/i osadów dennych odpadami komunalnymi lub ściekami bytowymi to **negatywne oddziaływanie, bezpośrednie, chwilowe i krótkoterminowe, odwracalne, o lokalnym zasięgu. Skala oddziaływania pomijalna.**

Znaczenie oddziaływania ścieków na jakość wody morskiej oceniono jako nieistotne pomimo dużego znaczenia zasobu (wody) jako elementu siedliskotwórczego. Prawdopodobieństwo przedostania się ścieków do wody morskiej będzie niewielkie oraz niewielką będzie ilość potencjalnych zanieczyszczeń, które mogą przedostać się jednorazowo do wody morskiej.

#### **Uwalnianie zanieczyszczeń i substancji biogenicznych z osadu do toni wodnej związane ze wzburzeniem (naruszeniem) osadu dennego**

Wzburzenie (naruszenie) osadu dennego związane z budową (posadowieniem) fundamentów pod wieże czy kotwiczeniem statków są procesami, które sprzyjają przechodzeniu zanieczyszczeń z osadów do toni wodnej (Uścińowicz, 2011; Bojakowska, 2001; Fröstner, 1980; Bourg i Loch, 1995; Dembska, 2003). W czasie tego procesu do wody mogą przechodzić m.in. formy labilne metali, zanieczyszczenia organiczne, tj. WWA i PCB, oraz substancje biogeniczne (azot i fosfor).

Intensywność i skutki opisanych procesów są uzależnione od jakości osadów, tzn. od zawartości zanieczyszczeń (metali, WWA, PCB) oraz biogenów, a także typu osadu (uziarnienia). Najbardziej niekorzystna sytuacja może występować w przypadku osadu charakteryzującego się podwyższoną zawartością substancji szkodliwych i biogenów oraz dużą ilością frakcji drobnych (frakcji ilastych i mulistych). W tym przypadku może nastąpić znaczne pogorszenie jakości wody na skutek wzrostu stężenia substancji szkodliwych i biogenicznych (na skutek przechodzenia z osadu do toni wodnej w wyniku procesów wzruszania osadów). Wzruszenie osadów w czasie budowy fundamentów będzie

też (w przypadku osadu z dużą zawartością frakcji drobnych) powodowało długotrwałe unoszenie się drobnych frakcji w toni wodnej na znacznym obszarze (powstanie długo utrzymującej się zawiesiny), co może wpłynąć negatywnie na zmianę warunków tlenowych w toni wodnej.

Najważniejsze czynniki mające wpływ na oddziaływanie to:

- rodzaj, wymiary i liczba fundamentów;
- długość kabli oraz sposób ich zakopywania (układania);
- rodzaje i ilość zanieczyszczeń oraz biogenów zdeponowanych w osadach dennych;
- rodzaj osadu dennego.

Spośród wszystkich rodzajów fundamentów największe oddziaływanie na osady denne oraz na jakość wody morskiej będzie występowało przy budowie fundamentów grawitacyjnych. Ich budowa wymaga przygotowania dna, co wiąże się z usunięciem warstwy osadów dennych, nie tylko w miejscu posadowienia fundamentu, ale również w jego bezpośrednim sąsiedztwie. W przypadku pozostałych rozpatrywanych technologii (np. pale wielkośrednicowe) objętość naruszonego osadu będzie wielokrotnie mniejsza, co szczegółowo opisano w rozdziale 6.1.1.1.

Biorąc pod uwagę zawartość zanieczyszczeń i substancji biogenicznych w osadzie dennym w Obszarze MFW oraz możliwość przechodzenia ich do toni wodnej (rozdział 3.2.2), jak również objętość osadu, który może zostać wzruszony na skutek budowy fundamentów i kładzenia kabla (rozdział 6.1.1.1), oszacowano wielkości emisji metali, substancji biogenicznych oraz zanieczyszczeń organicznych z osadu do toni wodnej, które może wystąpić w wariantcie Wnioskodawcy w związku z budową maksymalnie 234 szt. fundamentów (209 + 25 dodatkowych konstrukcji) oraz ułożenia 418 km tras kablowych wewnątrz Obszaru MFW (Tabela 45). W obliczeniach przyjęto średnią gęstość objętościową osadu na poziomie  $1,8 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$  ( $1800 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ ) i średnią wilgotność osadu w wynoszącą 20,13%.

Tabela 45. Porównanie masy zanieczyszczeń i biogenów, które mogą zostać uwolnione do toni wodnej przy budowie MFW Baltica (faza budowy, maksymalna liczba fundamentów), z ładunkiem wnoszonym do Bałtyku z rzekami i opadem mokrym

Parametr	Wariant proponowany przez Wnioskodawcę (234 fundamenty)	Trasy kablowe (418 km)	Roczny ładunek wnoszony z rzekami do Bałtyku	Roczny ładunek wnoszony z opadem mokrym do Bałtyku
Objętość wzruszonego osadu [m <sup>3</sup> ]	175 851	115 368	Brak danych	Brak danych
Masa wzruszonego osadu [Mg]	316 532	207 662	Brak danych	Brak danych
Sucha masa wzruszonego osadu [Mg]	252814	166 130	Brak danych	Brak danych
Ołów [Mg]	0,760	0,498	50	200
Miedź [Mg]	0,215	0,141	100	Brak danych



Parametr	Wariant proponowany przez Wnioskodawcę (234 fundamenty)	Trasy kablowe (418 km)	Roczny ładunek wnoszony z rzekami do Bałtyku	Roczny ładunek wnoszony z opadem mokrym do Bałtyku
Cynk [Mg]	1,291	0,847	Brak danych	Brak danych
Nikiel [Mg]	0,245	0,161	Brak danych	Brak danych
Chrom [Mg]	0,303	0,199	700	Brak danych
Kadm [Mg]	Stężenie w osadach na Obszarze MFW poniżej granicy oznaczalności		Brak danych	7
Rtęć [Mg]	Stężenie w osadach na Obszarze MFW poniżej granicy oznaczalności		Brak danych	3
Kongenery z grupy PCB [g]	0,11–0,97	0,08–0,71	715 000	260 000
Anality z grupy WWA [g]	146,88	96	Brak danych	Brak danych
Fosfor przyswajalny [Mg]	16,26	10,67	12 000 (P og.)	Brak danych

Źródło: opracowanie własne i Uściłowicz, 2011

Ilości metali ciężkich, zanieczyszczeń i biogenów, jakie mogą zostać uwolnione z osadu do toni wodnej na skutek wzruszenia osadów podczas budowy fundamentów i zakopywania kabla w wariantcie Wnioskodawcy, nie są znaczne. Są one wielokrotnie niższe niż ładunki wnoszone corocznie do Bałtyku z rzekami oraz z opadem mokrym (Uściłowicz, 2011).

Stężenia arsenu, kadmu, rtęci oraz TBT w badanym osadzie były śladowe, na ogół poniżej dolnej granicy oznaczalności. Z tego też powodu ryzyko zanieczyszczenia wód związane z remobilizacją tych związków chemicznych z osadu dennego podczas budowy farmy uznano za pomijalne i nie poddawano ich dalszym analizom.

Założono, że całość osadów, jaka zostanie usunięta z miejsc budowy fundamentów w trakcie przygotowania dna, będzie pozostawiona na obszarze farmy. W przypadku zastosowania innego typu fundamentów (np. pali wielkośrednicowych), przy których powierzchnia naruszenia dna i znajdujących się na nim osadów jest znacznie mniejsza, oddziaływanie będzie na wielokrotnie niższym poziomie.

Uwolnienie zanieczyszczeń i biogenów z osadów dennych do toni wodnej w fazie budowy spowoduje oddziaływanie bezpośrednie, negatywne, krótkoterminowe, powtarzalne w okresie budowy, odwracalne lub nieodwracalne, o regionalnym zasięgu. Skala oddziaływania dla wód i osadów jest mała. Wartość zasobu zarówno dla wody, jak i osadów jest duża i wiąże się to z siedliskotwórczą naturą obydwu komponentów środowiska.

W czasie budowy fundamentów, kotwiczenia statków oraz zakopywania kabla będą obserwowane procesy przechodzenia substancji biogenicznych oraz zanieczyszczeń z osadów do toni wodnej, co może wpłynąć na pogorszenie jej jakości. Z uwagi na niskie stężenie wymienionych substancji w osadzie dennym, ładunki tych substancji nie będą duże. Po zaprzestaniu działań związanych z budową MFW, substancje te po osiągnięciu stanu równowagi będą przechodzić z powrotem do osadu. Dlatego też uznano uwalnianie substancji biogenicznych i zanieczyszczeń z osadu do toni wodnej i ich resedymtację za oddziaływanie o mało ważnym znaczeniu dla wód i nieistotne dla osadów, pomimo dużego znaczenia wód/osadów i małej skali oddziaływania. Wynika to z faktu, że jakkolwiek zanieczyszczenia mogą chwilowo pogorszyć jakość wody, to po resedymtacji zaburzenie zniknie, a nie dojdzie do zwiększenia całkowitej ilości zanieczyszczeń.

#### **6.1.1.3 Wpływ na klimat, w tym emisje gazów cieplarnianych i oddziaływania istotne z punktu widzenia dostosowania do zmian klimatu, wpływ na powietrze atmosferyczne (stan czystości powietrza)**

W ramach identyfikacji oddziaływań przedsięwzięcia na warunki meteorologiczne przeanalizowano roczne pomiary meteorologiczne obejmujące wiatr, ciśnienie, wilgotność i temperaturę powietrza oraz przeanalizowano dostępną literaturę dotyczącą jakości powietrza i warunków klimatycznych dla Bałtyku.

W fazie budowy farmy można spodziewać się zwiększonej emisji zanieczyszczeń wprowadzanych do atmosfery (w tym gazów cieplarnianych), co będzie związane ze zwiększonym ruchem statków zaangażowanych w realizację inwestycji. Oszacowanie wielkości tej emisji do atmosfery na obecnym etapie jest niemożliwe, gdyż dopiero w projekcie wykonawczym zostanie określona liczba oraz rodzaj i czas wykorzystywania specjalistycznych jednostek pływających. Założono, że wykorzystywane będą wyłącznie statki spełniające normy krajowe i wynikające z umów międzynarodowych w zakresie emisji zanieczyszczeń. Można przyjąć, że spodziewana emisja spalin dla Obszaru MFW Baltica będzie podobna do emisji oszacowanej dla sąsiadujących planowanych farm BŚII i BŚIII. Z dostępnej dokumentacji dla tych planowanych MFW emisja zanieczyszczeń do powietrza wskutek ruchu statków będzie kształtować się następująco: NO<sub>x</sub> – 20–50 kg·m<sup>-3</sup> paliwa, PM<sub>10</sub> – 1–2,6 kg·m<sup>-3</sup> paliwa, SO<sub>2</sub> – 1,7–17 kg·m<sup>-3</sup> paliwa.

W fazie budowy znaczenie oddziaływania planowanej inwestycji na klimat oraz gazy cieplarniane będzie nieistotne, gdyż nie wystąpią żadne czynniki, które mogłyby mieć jakkolwiek zauważalny wpływ na ich zmianę.

Oddziaływanie w fazie budowy planowanej inwestycji na jakość powietrza będzie miało charakter przejściowy i zaniknie po ustaniu prac. Ponadto, ze względu na otwarty obszar pozbawiony przeszkód, stężenie zanieczyszczeń szybko ulegnie zmniejszeniu. W związku z powyższym znaczenie oddziaływania będzie mało ważne.

#### **6.1.1.4 Wpływ na przyrodę i obszary chronione**

##### **6.1.1.4.1 Oddziaływanie na elementy biotyczne na obszarze morskim**

###### **6.1.1.4.1.1 Fitobentos**

Ze względu na śladowe ilości fitobentosu, występujące poza obszarem MFW Baltica, przyjęto, że jakkolwiek znaczenie fitobentosu generalnie w POM jest duże ze względu na unikalność tego zasobu w POM, to w Obszarze MFW jego znaczenie jest małe.

W POM nie wybudowano jeszcze żadnej elektrowni wiatrowej, dlatego w ocenie oddziaływania przedmiotowego przedsięwzięcia na fitobentos oparto się na danych literaturowych z innych

obszarów morskich Bałtyku. Analiza literatury przedmiotu wykazała, że w fazie budowy przedsięwzięcia potencjalnie występują 4 czynniki oddziałujące na fitobentos:

- naruszenie struktury podłoża;
- wzrost stężenia zawiesiny w toni wodnej;
- sedimentacja zawiesiny;
- redystrybucja substancji biogenicznych i zanieczyszczeń z osadów do toni wodnej.

Zgodnie z analizą rozptyłu zawiesiny (Załącznik nr 3) największe amplitudy powyższych oddziaływań występują przy wykonywaniu fundamentów grawitacyjnych, które zajmą największą powierzchnię dna. W przypadku zagrzebywania kabli dla wszystkich rodzajów fundamentów oddziaływania pozostaną takie same.

Spośród tych czynników najsilniej oddziałującym na fitobentos – jak podają Köller i in. (2006), Zucco i in. (2006), Birklund (2007) – jest naruszenie struktury podłoża (Tabela 46): osadów piaszczystych, piaszczysto-mulistych czy też dna kamienistego, porośniętych przez fitobentos. Zjawisko zachodzi podczas wydobywania urobku pod fundamenty i ewentualnego przygotowywania dna pod warstwę przeciwerozyjną, ale także w trakcie zastosowania jednostek do montażu typu jack-up, które wyposażone są w nogi ustawiane na dnie. Skutkiem jest lokalne fizyczne zniszczenie fitobentosu w miejscach naruszenia dna.

Tabela 46. Ocena oddziaływania elektrowni wiatrowych w Obszarze MFW na fitobentos, w fazie budowy przedsięwzięcia – naruszenie struktury podłoża

Opis oddziaływania (na podstawie danych literaturowych)	Wpływ oddziaływania (na podstawie danych literaturowych)	Ocena oddziaływania na fitobentos w Obszarze MFW (na podstawie wyników Raportu z inwentaryzacji dla fitobentosu)
Podczas wydobywania urobku pod fundamenty oraz w czasie prowadzenia wszelkiego rodzaju prac na dnie związanych z budową konstrukcji i układaniem kabli (np. kotwiczenie jednostek jack-up)	Fizyczne zniszczenie naturalnych zbiorowisk fitobentosu (skutek negatywny)	W Obszarze MFW fitobentos, występuje w śladowych ilościach, jedynie poza strefą zabudowy. Brak oddziaływania

Źródło: opracowanie własne na podstawie Köller i in., 2006; Zucco i in., 2006; Birklund, 2007

Kolejnym potencjalnym czynnikiem wpływającym na fitobentos jest wzrost stężenia zawiesiny w toni wodnej (Leonhard, 2006; Zucco i in., 2006) występujący podczas prac czerpalnych – naruszenia dna podczas prac związanych z fundamentowaniem (Tabela 47). Zwiększa się wówczas lokalnie zmętnienie wody i tym samym następuje ograniczenie dostępu światła dla roślin występujących w rejonie prac. W przypadku wzrostu stężenia zawiesiny w Obszarze MFW oddziaływanie na śladowe ilości fitobentosu poza obszarem zabudowy będzie bardzo mało prawdopodobne z uwagi na oddalenie fitobentosu od prac prowadzonych na dnie oraz ze względu na typ osadów w rejonie zabudowy – piaski drobno- i średnioziarniste (Załącznik nr 1). Duża dynamika wód w obszarze (Załącznik nr 1) spowoduje szybkie rozproszenie ewentualnej zawiesiny, więc nawet chwilowe zmniejszenie dostępu światła w warstwie przydennej, skutkujące nieznacznym, krótkotrwałym zakłóceniem procesu fotosyntezy śladowych ilości fitobentosu, będzie w przypadku tego przedsięwzięcia mało prawdopodobne.

Tabela 47. Ocena oddziaływania elektrowni wiatrowych w Obszarze MFW na fitobentos, w fazie budowy przedsięwzięcia – wzrost stężenia zawiesiny w toni wodnej

Opis oddziaływania (na podstawie danych literaturowych)	Wpływ oddziaływania (na podstawie danych literaturowych)	Ocena oddziaływania na fitobentos w Obszarze MFW (na podstawie wyników Raportu z inwentaryzacji dla fitobentosu)
Podczas naruszenia osadów w trakcie prac czerpalnych oraz montażowych nastąpi wzrost zmętnienia wody	Zmniejszenie dostępu światła w warstwie przydennej - zacinienie roślin na dnie - co może zaburzyć proces ich fotosyntezy (skutek negatywny)	Rośliny, występując poza strefą zabudowy Obszaru MFW, nie będą najprawdopodobniej narażone na zmniejszenie dostępu światła wynikające ze wzrostu zawiesiny w wodzie w rejonie prowadzenia prac na dnie. W najgorszym wypadku, jeśli oddziaływanie wystąpi, to będzie ono: pośrednie proste krótkoterminowe chwilowe odwracalne lokalne negatywne Skala oddziaływania: pomijalna Znaczenie zasobu w Obszarze MFW: małe Znaczenie oddziaływania: nieistotne

Źródło: opracowanie własne na podstawie Leonhard, 2006; Zucco i in., 2006

Oddziaływanie związane z sedymentacją zawiesiny (zasypanie zbiorowisk fitobentosu) (Tabela 48) najsilniej występuje lokalnie, w miejscach prowadzenia prac na dnie, np. podczas wydobywania urobku pod fundamenty (Zucco i in., 2006). Przy dużym natężeniu prac powodujących duże stężenia zawiesiny w wodzie mogłyby nastąpić fizyczne zniszczenie naturalnych zbiorowisk fitobentosu lub ograniczenie ich rozwoju poprzez pokrycie roślin warstwą osadu, co spowodowałoby chwilowe zahamowanie procesu fotosyntezy. Skutki tego oddziaływania, podobnie jak wzrost stężenia zawiesiny w toni wodnej, mają jednak charakter lokalny, zależny od głębokości oraz rodzaju osadów, i przeważnie nie wpływają w sposób istotny na występowanie fitobentosu, ale w przypadku Obszaru MFW oddziaływanie sedymentującej zawiesiny na fitobentos, występujący w śladowych ilościach w rejonie poza obszarem zabudowy, będzie mało prawdopodobne, z uwagi na oddalenie fitobentosu od prac prowadzonych na dnie, a także na rodzaj osadów w rejonie zabudowy – piaski drobno- i średnioziarniste (Załącznik nr 1).

Tabela 48. Ocena oddziaływania elektrowni wiatrowych w Obszarze MFW na fitobentos, w fazie budowy przedsięwzięcia – sedymentacja zawiesiny

Opis oddziaływania (na podstawie danych literaturowych)	Wpływ oddziaływania (na podstawie danych literaturowych)	Ocena oddziaływania na fitobentos w Obszarze MFW (na podstawie wyników Raportu z inwentaryzacji dla fitobentosu)
Zawiesina powstała w wyniku naruszenia osadów w trakcie prac czerpalnych opada na dno zgodnie z dynamiką wód rejonu	Fizyczne zniszczenie (zasypanie) naturalnych zbiorowisk fitobentosu lub ograniczenie ich rozwoju poprzez zaburzenie procesu fotosyntezy (skutek negatywny)	Rośliny, występując poza strefą zabudowy Obszaru MFW, nie będą najprawdopodobniej narażone na zasypanie. W najgorszym wypadku, jeśli oddziaływanie wystąpi to będzie ono: pośrednie proste krótkoterminowe chwilowe

Opis oddziaływania (na podstawie danych literaturowych)	Wpływ oddziaływania (na podstawie danych literaturowych)	Ocena oddziaływania na fitobentos w Obszarze MFW (na podstawie wyników Raportu z inwentaryzacji dla fitobentosu)
		odwracalne lokalne negatywne Skala oddziaływania: pomijalna Znaczenie zasobu w Obszarze MFW: małe Znaczenie oddziaływania: nieistotne

Źródło: opracowanie własne na podstawie Zucco i in., 2006

Ostatnim zidentyfikowanym na podstawie danych literaturowych czynnikiem potencjalnie oddziałującym na fitobentos jest redystrybucja substancji biogenicznych i zanieczyszczeń z osadów do toni wodnej (Zucco i in., 2006) (Tabela 49). Występuje skutek naruszenia osadów podczas prac na dnie – w trakcie budowy morskiej farmy wiatrowej. Dochodzi wówczas do ekspozycji zbiorowisk fitobentosu na zwiększoną koncentrację substancji biogenicznych i zanieczyszczeń w wodzie (np. metali ciężkich). Oddziaływanie to, podobnie jak wzrost stężenia zawiesiny w toni wodnej, ma głównie charakter lokalny, zależny od głębokości oraz rodzaju osadów, które wpływają na poziom zawartości biogenów i zanieczyszczeń w osadach (generalnie, im większa głębokość i drobniejszy osad, tym większa zawartość ww. związków dłużej utrzymujących się w toni wodnej). W przypadku Obszaru MFW oddziaływanie uwolnionych z osadów związków na fitobentos, występujący w śladowych ilościach w rejonie poza linią zabudowy, będzie mało prawdopodobne, z uwagi na oddalenie fitobentosu od prac prowadzonych na dnie, a także niewielką zawartość substancji biogenicznych i zanieczyszczeń w osadach Obszaru MFW (Załącznik nr 1).

Tabela 49. Ocena oddziaływania elektrowni wiatrowych w Obszarze MFW na fitobentos, w fazie budowy przedsięwzięcia – redystrybucja substancji biogenicznych i zanieczyszczeń do toni wodnej

Opis oddziaływania (na podstawie danych literaturowych)	Wpływ oddziaływania (na podstawie danych literaturowych)	Ocena oddziaływania na fitobentos w Obszarze MFW (na podstawie wyników Raportu z inwentaryzacji dla fitobentosu)
Uwolnienie się do toni wodnej ładunku substancji biogenicznych oraz zanieczyszczeń (np. metali ciężkich) wskutek naruszenia osadów podczas prac na dnie	Ekspozycja zbiorowisk fitobentosu na zwiększoną koncentrację substancji biogenicznych i zanieczyszczeń w wodzie (skutek negatywny)	Rośliny, występując poza strefą zabudowy Obszaru MFW, nie będą najprawdopodobniej narażone na zwiększoną koncentrację substancji biogenicznych i zanieczyszczeń w wodzie. W najgorszym wypadku, jeśli oddziaływanie wystąpi to będzie ono: pośrednie proste krótkoterminowe chwilowe odwracalne lokalne negatywne Skala oddziaływania: pomijalna Znaczenie zasobu w Obszarze MFW: małe Znaczenie oddziaływania: nieistotne

Źródło: opracowanie własne i Dziaduch (2015)

W ocenie potencjalnych oddziaływań budowy morskiej farmy wiatrowej w Obszarze MFW na fitobentos należy w szczególności zwrócić uwagę na gatunki chronione zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz.U. 2014 poz. 1409). W strefie poza obszarem zabudowy, stwierdzono jeden okaz należący do gatunku objętego ścisłą ochroną – widlika zaostrego *Furcellaria lumbricalis* (dawniej *F. fastigiata*) (Załącznik nr 1). Obecność zaledwie jednego okazu wskazuje na incydentalne jego występowanie w tym rejonie. Miejsce jego najliczniejszego występowania w Polsce zidentyfikowano na głazowisku Ławicy Słupskiej (Kruk-Dowgiałło i in., 2011), w odległości około 20 km od południowo-zachodniej granicy Obszaru MFW.

Zgodnie z powyższym opisem czynników presji na fitobentos, należy stwierdzić, że budowa farmy wiatrowej nie wpłynie na chroniony gatunek krasnorosta *F. lumbricalis*, gdyż występuje on poza obszarem zabudowy, a oddziaływanie ww. czynników jest mało prawdopodobne. Ewentualne zniszczenie pojedynczych okazów tego gatunku w wyniku działań związanych z realizacją planowanego przedsięwzięcia nie będzie miało wpływu na populację tego gatunku w POM.

Podsumowując, na Obszarze MFW w fazie budowy inwestycji mogą wystąpić nieistotne oddziaływania na fitobentos o pomijalnej skali (Tabela 50).

Tabela 50. Matryca określająca największe znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie budowy na fitobentos

Znaczenie oddziaływania Znaczenie oddziaływania		Wartość zasobu/Znaczenie receptora		
		Mała	Średnia	Duża
Skala oddziaływania	Pomijalna	Nieistotne	Nieistotne	Mało ważne
	Mała	Nieistotne	Mało ważne	Umiarkowane
	Średnia	Mało ważne	Umiarkowane	Znaczące
	Duża	Umiarkowane	Znaczące	Znaczące

Źródło: opracowanie własne

#### 6.1.1.4.1.2 Zoobentos

Na podstawie analizy literatury przedmiotu zidentyfikowano 4 podstawowe czynniki potencjalnie oddziałujące na zoobentos w fazie budowy:

- naruszenie struktury osadów dennych;
- wzrost stężenia zawiesiny w toni wodnej;
- sedymentacja zawiesiny;
- redystrybucja zanieczyszczeń z osadów do toni wodnej.

Zgodnie z analizą rozptyłu zawiesiny (Załącznik nr 3) największe oddziaływania występują w przypadku wykonywania fundamentów grawitacyjnych, które zajmą największą powierzchnię dna. W przypadku zagrzebywania kabli dla wszystkich rodzajów fundamentów oddziaływania pozostaną takie same.

Naruszenie struktury osadów dennych jest czynnikiem oddziałującym najsilniej na zoobentos zasiedlający powierzchnię i wewnątrz osadów dennych (Köller i in., 2006; Zucco i in., 2006; Birklund, 2007). Dotyczy to szczególnie gatunków zoobentosu zasiedlających powierzchnię osadów piaszczystych, mulistych oraz dna kamienistego, które nie są zdolne do przemieszczania się wewnątrz osadu. Zjawisko naruszenia struktury osadów zachodzi podczas wydobywania urobku pod fundamenty i warstwę przeciwozyjną, niwelacji dna i usypywania urobku w miejscu składowania, a także w trakcie pracy jednostek do montażu typu jack-up. Skutkiem jest eliminacja zoobentosu

w miejscach naruszenia dna. W przypadku Obszaru MFW oddziaływanie na zoobentos będzie zawężone jedynie do obszaru prowadzonych prac na dnie. Ze względu na to, że zoobentos Obszaru MFW nie jest unikatowy pod względem składu jakościowego i ilościowego w kontekście zoobentosu zasiedlającego te same siedliska pozostałej części obszarów morskich (mała wartość zasobu), skala oddziaływania jest pomijalna, a zoobentos cechuje się wysoką zdolnością do odbudowy swoich zasobów w stosunkowo krótkim czasie, oddziaływanie to należy uznać za nieistotne (Tabela 51).

Tabela 51. Ocena oddziaływania elektrowni wiatrowych w Obszarze MFW w fazie budowy na zoobentos – naruszenie struktury osadów dennych

Opis oddziaływania (na podstawie danych literaturowych)	Wpływ oddziaływania (na podstawie danych literaturowych)	Ocena oddziaływania na zoobentos
Zaburzenia struktury osadów w wyniku wydobywania urobku pod fundamenty oraz prowadzenia wszelkiego rodzaju prac na dnie związanych z posadowieniem konstrukcji (np. kotwiczenie jednostek jack-up) oraz układaniem kabli	Fizyczne zniszczenie naturalnych zbiorowisk zoobentosu	Oddziaływanie: bezpośrednie proste długoterminowe stałe trwałe lokalne negatywne Skala oddziaływania: pomijalna Wartość zasobu: mała Znaczenie oddziaływania: nieistotne

Źródło: opracowanie własne

Wzrost stężenia zawiesiny w toni wodnej jest czynnikiem występującym podczas prac czerpalnych – pogłębiania dna pod fundamenty (Leonhard, 2006; Zucco i in., 2006) oraz w trakcie układania kabli. Nadmierne stężenie zawiesiny w toni wodnej powoduje zmniejszenie efektywności odżywiania się organizmów filtrujących zoobentosu wskutek zatykania się systemu filtrującego (ang. *clogging*). W przypadku wzrostu stężenia zawiesiny w Obszarze MFW oddziaływanie na zoobentos będzie znikome z uwagi na typ osadów w rejonie zabudowy – piaski drobno- i średnioziarniste (Załącznik nr 1). Duża dynamika wód w obszarze (Załącznik nr 1) spowoduje szybkie rozproszenie ewentualnej zawiesiny. Skutek wystąpienia tego oddziaływania należy uznać za nieistotny (Tabela 52).

Tabela 52. Ocena oddziaływania elektrowni wiatrowych w Obszarze MFW w fazie budowy na zoobentos – wzrost stężenia zawiesiny w toni wodnej

Opis oddziaływania (na podstawie danych literaturowych)	Wpływ oddziaływania (na podstawie danych literaturowych)	Ocena oddziaływania na zoobentos
W trakcie prac czerpalnych oraz montażowych nastąpi resuspensja osadów	Podwyższone stężenie zawiesiny w toni wodnej powoduje zmniejszenie efektywności odżywiania się organizmów filtrujących (ang. <i>clogging</i> )	Oddziaływanie: bezpośrednie proste krótkoterminowe chwilowe odwracalne lokalne negatywne Skala oddziaływania: mała Wartość zasobu: mała Znaczenie oddziaływania: nieistotne

Źródło: opracowanie własne

Sedymentacja zawiesiny jest oddziaływaniem ograniczonym przestrzennie do rejonu prowadzenia prac na dnie, np. miejsca wydobywania urobku pod fundamenty i jego bezpośredniego sąsiedztwa (Zucco i in., 2006). Negatywny charakter związany jest z zasypywaniem zoobentosu (szczególnie frakcji żyjącej na powierzchni osadów – epifauny), które mają ograniczoną możliwość przemieszczania się wewnątrz osadów. W przypadku wzrostu stężenia zawiesiny w Obszarze MFW oddziaływanie na zoobentos będzie znikome z uwagi na typ osadów w rejonie zabudowy – piaski drobno- i średnioziarniste (Załącznik nr 1). Duża dynamika wód w obszarze (Załącznik nr 1) spowoduje szybkie rozproszenie ewentualnej zawiesiny. Tak więc opadanie poderwanych osadów dennych na zoobentos w Obszarze MFW i poza jego granicami będzie lokalne i krótkotrwałe. Skutek wystąpienia tego oddziaływania należy uznać za nieistotny ze względu na średnią miąższość osadów zdeponowanych w wyniku prac budowlanych w najmniej korzystnym przypadku, która zgodnie z wyliczeniami z modelowania zawiesiny (Załącznik nr 3) nie przekroczy 1 mm na całym Obszarze MFW Baltica (Tabela 53). Należy dodać, że wiele organizmów zoobentosowych jest dobrze przystosowanych do przeżycia procesów sedymentacji (np. w strefie występowania pływów w jednym cyklu pływów osiadanie i wzburzenie osadów może powodować nawet 300 mm różnicy w poziomie dna). Badania laboratoryjne wskazują na to, że różne gatunki zoobentosu przeżywają w różnym stopniu takie znaczne wahania poziomu osadu, ale najważniejszym czynnikiem limitującym możliwość przeżycia jest dostęp do rozpuszczonego w wodzie tlenu, który jest w stanie docierać w procesie dyfuzji od 1 do 2 mm w głąb osadu (Hinchey i in., 2006). Wiedza o tym pozwala założyć, że nawet organizmy nieposiadające zdolności wytwarzania energii w warunkach beztlenowych będą mogły przeżyć przysypanie 1 mm warstwą osadu.

Tabela 53. Ocena oddziaływania elektrowni wiatrowych w Obszarze MFW w fazie budowy na zoobentos – sedymentacja zawiesiny

Opis oddziaływania (na podstawie danych literaturowych)	Wpływ oddziaływania (na podstawie danych literaturowych)	Ocena oddziaływania na zoobentos
Zawiesina powstała w wyniku naruszenia osadów w trakcie prac czerpalnych opada na dno	Fizyczne zniszczenie osobników zoobentosu żyjących na powierzchni osadu - epifauny	Oddziaływanie: bezpośrednie proste krótkoterminowe chwilowe odwracalne lokalne negatywne Skala oddziaływania: mała Wartość zasobu: mała Znaczenie oddziaływania: nieistotne

Źródło: opracowanie własne

Redystrybucja zanieczyszczeń z osadów do toni wodnej jest czynnikiem potencjalnie oddziałującym na zoobentos (Zucco i in., 2006). Występuje wskutek naruszenia osadów podczas prac na dnie – w trakcie budowy farmy wiatrowej. Dochodzi wówczas do ekspozycji zbiorowisk zoobentosu na zwiększoną koncentrację zanieczyszczeń zawartych w osadach (np. metali ciężkich). Ze względu na to, że w Obszarze MFW osady denne cechują się niskim poziomem zanieczyszczeń (patrz: Załącznik nr 1) oddziaływanie to należy uznać za nieistotne (Tabela 54).



Tabela 54. Ocena oddziaływania elektrowni wiatrowych w Obszarze MFW w fazie budowy na zoobentos – redystrybucja zanieczyszczeń z osadów do toni wodnej

Opis oddziaływania (na podstawie danych literaturowych)	Wpływ oddziaływania (na podstawie danych literaturowych)	Ocena oddziaływania na zoobentos
Uwolnienie do toni wodnej zanieczyszczeń (np. metali ciężkich) wskutek naruszenia osadów	Ekspozycja zbiorowisk zoobentosu na zwiększoną koncentrację zanieczyszczeń w wodzie	Badania chemiczne osadów dennych wykazały, że osad denny charakteryzował się niskim poziomem zanieczyszczeń (patrz: Załącznik nr 1) Oddziaływanie: bezpośrednie proste krótkoterminowe chwilowe odwracalne lokalne negatywne Skala oddziaływania: mała Wartość zasobu: mała Znaczenie oddziaływania: nieistotne

Źródło: opracowanie własne i Dziaduch (2015)

Tabela 55. Matryca określająca największe znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie budowy na zoobentos

Znaczenie oddziaływania		Wartość zasobu/Znaczenie receptora		
		Mała	Średnia	Duża
Skala oddziaływania	Pomijalna	Nieistotne	Nieistotne	Mało ważne
	Mała	Nieistotne	Mało ważne	Umiarkowane
	Średnia	Mało ważne	Umiarkowane	Znaczące
	Duża	Umiarkowane	Znaczące	Znaczące

Źródło: opracowanie własne

Analiza czynników presji na zoobentos w fazie budowy wykazała, że ich największe oddziaływanie zidentyfikowano jako małe w skali oddziaływania przy małej wartości zasobu, co daje znaczenie oddziaływania określane jako nieistotne (Tabela 55). Równoczesne wystąpienie wszystkich wyżej wymienionych oddziaływań nie spowoduje zauważalnych skutków, które mogłyby powodować konieczność podwyższenia znaczenia oddziaływania. Należy również zauważyć, że nawet równoczesne wystąpienie tych oddziaływań będzie związane z przesunięciem w czasie maksymalnych oddziaływań – przykładowo zmniejszaniu się stężenia zawiesiny będzie towarzyszyć przyrost warstwy zdeponowanych osadów.

#### 6.1.1.4.1.3 Ichtyofauna

Głównymi oddziaływaniami na ichtyofaunę będą:

- emisja hałasu i wibracji;
- wzrost koncentracji zawiesiny;
- uwalnianie zanieczyszczeń i biogenów z osadu do toni wodnej;
- zmiana siedliska;
- powstanie bariery mechanicznej.

Wszystkie ryby mają receptory wrażliwe na bodźce akustyczne, jednak możliwość ich odbierania jest zróżnicowana i zależy od budowy morfologicznej ryb. Wśród ichtiofauny można wyróżnić dwie grupy pod względem zdolności słuchu. Pierwszą z nich stanowią gatunki wyspecjalizowane, posiadające struktury morfologiczne umożliwiające detekcję ciśnienia akustycznego. Odbywa się to za pomocą połączenia ucha wewnętrznego z pęcherzem pławnym. Ich wrażliwość na dźwięk sięga częstotliwości aż do 3000–4000 Hz. Przedstawicielami tej grupy są np. ryby śledziowate. Drugą grupę tworzą ryby niewyspecjalizowane, odbierające wyłącznie ruch cząsteczek wody generowany przez fale akustyczne. Zaliczają się tutaj gatunki nieposiadające pęcherza pławnego (np. dorosłe ryby płaskie), odbierające fale dźwiękowe jedynie za pomocą ucha wewnętrznego. Ich wrażliwość na bodźce akustyczne sięga częstotliwości do 500 Hz (Popper i in., 2003).

Najważniejszymi czynnikami wpływającymi na intensywność oddziaływania są: budowa organów słuchu, odległość od źródła dźwięku i charakterystyka oddziałującego dźwięku. Poziom wrażliwości na bodźce akustyczne może być również uzależniony od stadium rozwojowego ryby. Skutki będą różne w zależności od intensywności hałasu oraz odległości ryby od jego źródła. W tabeli poniżej (Tabela 56) przedstawiono skutki oddziaływania hałasu na ichtiofaunę.

Tabela 56. Skutki oddziaływania hałasu na ryby dorosłe

Efekt oddziaływania	Charakterystyka oddziaływania	Próg
Śmierć	Śmierć w wyniku poniesionych uszkodzeń z powodu ekspozycji na dźwięk	>203 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ SEL <sub>cum</sub> ; >207 dB re 1 $\mu\text{Pa}$ peak
Uszkodzenie tkanek; zaburzenia fizjologii	Przykłady uszkodzenia: krwotok wewnętrzny, uszkodzenia organów wypełnionych gazem, jak pęcherz pławny oraz otaczających tkanek	>203 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ SEL <sub>cum</sub> ; >207 dB re 1 $\mu\text{Pa}$ peak
Uszkodzenie układu słuchowego	Uszkodzenie komórek włosowych, tymczasowe (TTS) lub stałe przesunięcie progu słyszenia (PTS)	186 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ SEL <sub>cum</sub> (TTS) lub >203 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ SEL <sub>cum</sub> (PTS)
Zmiany behawioralne	Zaburzenie normalnych aktywności, jak: żerowanie, tarło, tworzenie ławic, migracji, przemieszczenie się z preferowanych obszarów, reakcja unikania	>140 dB re 1 $\mu\text{Pa}$ peak 142 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ SEL

Źródło: opracowanie własne na podstawie Popper i in., 2014

W przypadku larw stwierdzono, że zasięg oddziaływania na poziomie TTS nie powinien przekraczać kilkuset metrów (Popper i in., 2014).

Wilhelmsson i in. (2010) oceniają, że zagrożenie śmiercią lub poważnymi urazami związane z hałasem generowanym w trakcie budowy ma zakres lokalny i jest małe ze względu na możliwość ucieczki ryb i zastosowania środków łagodzących.

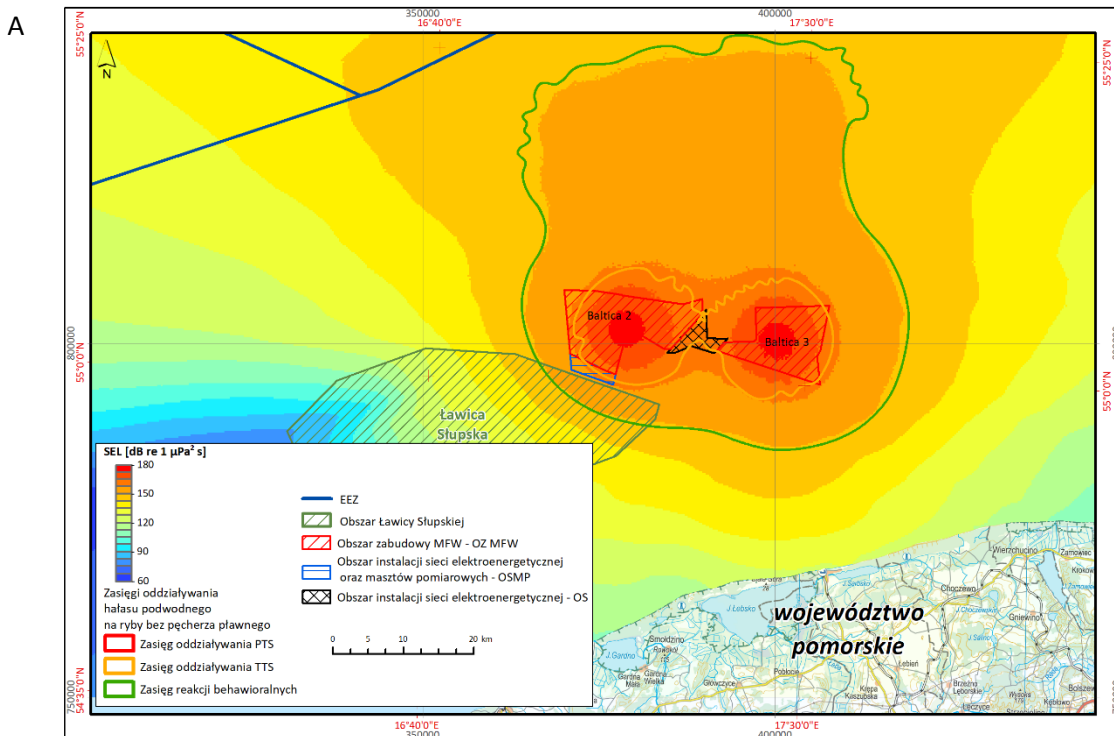
W trakcie prac związanych ze stawianiem fundamentów jest emitowany hałas i wibracje mogące sięgać do 260 dB re 1  $\mu\text{Pa}^2\text{s}$  (Wilhelmsson i in., 2010). Należy zwrócić uwagę, że zaplanowany przez Wnioskodawcę system redukcji hałasu ma na celu ograniczenie tych emisji w pobliżu źródła i nie przewiduje się takich poziomów hałasu. Zgodnie z przyjętymi w Załączniku nr 2 założeniami do modelowania hałasu system redukcji hałasu ma doprowadzić do obniżenia poziomu hałasu u źródła do ekwiwalentu poziomu 210,6 dB re 1  $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ . Dodatkowym źródłem hałasu jest wzmożony ruch statków. Intensywność oddziaływania w dużej mierze zależy od propagacji dźwięku uzależnionej od morfologii dna. Efekt śmiertelny może występować do kilkudziesięciu metrów (Wilhelmsson i in., 2010), uszkodzenia słuchu i tkanek do kilkuset metrów (Nedwell i in., 2003), natomiast reakcja unikania może pojawiać się nawet w odległości kilkudziesięciu kilometrów od źródła dźwięku.

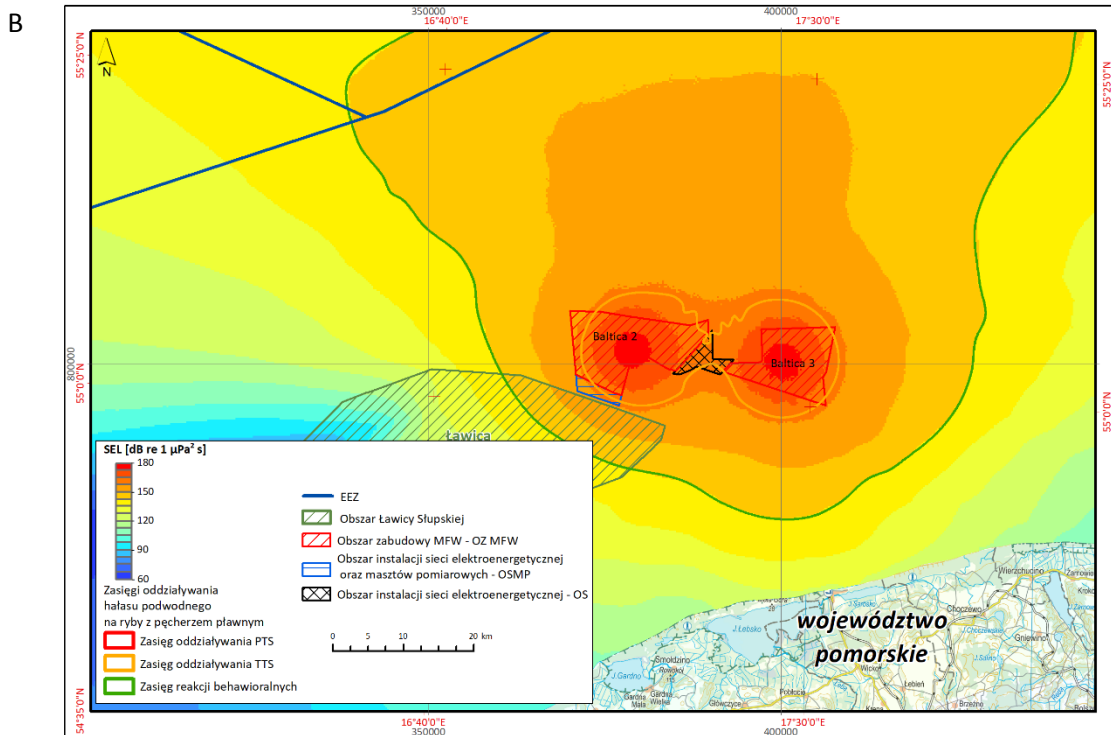
Thomsen i in. w raporcie *Effects of offshore wind farm noise on marine mammals and fish* (2006) wskazują, że reakcja unikania nie musi być procesem ciągłym ze względu na zdolności aklimatyzacyjne ryb oraz że efekt behawioralny różni się między gatunkami, zależy od fizycznych właściwości dźwięku, warunków hydrologicznych itp. Również Rönbäck i Westerberg w raporcie *Evaluation of the Effect of Noise from Offshore PileDriving on Marine Fish* (1996) stwierdzają, że aklimatyzacja ryb do hałasu, szczególnie w przypadku, gdy nie ma on charakteru ciągłego, powoduje ustanie reakcji unikania.

Modele przedstawiające maksymalny zasięg SEL o wartości 142 dB re 1  $\mu\text{Pa}^2\text{s}$  dla wariantu Wnioskodawcy (zastosowanie systemu redukcji hałasu) przewidują, że zasięg oddziaływania wywołującego reakcje behawioralne będzie wynosił maksymalnie 87,9 km. W przypadku oddziaływania hałasu i wibracji wywołującego TTS zasięg nie będzie przekraczał 0,1 km w przypadku pojedynczego uderzenia oraz 29,5 km w przypadku SEL<sub>cum</sub>.

Ponadto zastosowanie procedury „soft start”, która ma na celu przepłaszanie ichtiofauny przed rozpoczęciem prac z obszaru podlegającego oddziaływaniu, powinno dodatkowo zniwelować oddziaływanie powodujące TTS. Z tego względu nie przewiduje się możliwości zwiększonej śmiertelności ichtiofauny lub uszkodzeń tkanek.

Obszar MFW nie jest miejscem tarła dorsza ani tarliskiem dominującej na tym obszarze storni tarła głębokowodnego ze względu na panujące tu warunki hydrologiczne. Podczas badań ichtiologicznych stwierdzono tarło szpróta i prawdopodobnie tarło śledzia, jednak akwen ten jest niewielki w porównaniu z rozległym obszarem tarlisk ryb pelagicznych.





Rysunek 44. Mapa propagacji hałasu podwodnego SEL (dB re 1  $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ ) wywołanego pojedynczym uderzeniem dla ryb dla MFW Baltica dla 2 równoczesnych palowań odległych o 20 km

A – ryby bez pęcherza pławnego; B – ryby posiadające pęcherz pławny; zasięgi TTS i PTS dla  $SEL_{cum}$

Źródło: opracowanie własne

Tabela 57. Zasięg oddziaływania wibracji i hałasu dla poszczególnych efektów oddziaływania (wariant Wnioskodawcy) dla dwóch palowań równoczesnych odległych o 20 km

Efekt oddziaływania czynnika		Wartość graniczna SEL (dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ )	Zasięg oddziaływania	
			Średnia odległość [km]	Maksymalna odległość [km]
Ryby bez pęcherza pławnego	Reakcja behawioralna	142	26,1	50,2
	TTS (pojedyncze uderzenie)	186	0,1	0,1
	TTS ( $SEL_{cum}$ )	186	10,8	29,5
	PTS (pojedyncze uderzenie)	216	0,1	0,1
	PTS ( $SEL_{cum}$ )	216	0,1	0,1
Ryby posiadające pęcherz pławny	Reakcja behawioralna	135	38,5	87,9
	TTS (pojedyncze uderzenie)	186	0,1	0,1
	TTS ( $SEL_{cum}$ )	186	10,8	29,5
	PTS (pojedyncze uderzenie)	203	0,1	0,1
	PTS ( $SEL_{cum}$ )	203	0,9	1,0

Źródło: opracowanie własne

Kryteria określenia znaczenia zasobu oparte na metodyce oceny oddziaływania na środowisko przedstawiono w tabeli (Tabela 58).

Tabela 58. Kryteria oceny znaczenia zasobów

Gatunek	IUCN dla świata 2017-2	HELCOM (HELCOM, 2013)	Przepisy krajowe	Znaczenie zasobu	Uzasadnienie oceny
Dorsz	VU	VU	Brak ochrony prawnej	Średnie	Narażenie wg IUCN i HELCOM
Stornia	LC	Brak na liście	Brak ochrony prawnej	Małe	
Gładzica	LC	Brak na liście	Brak ochrony prawnej	Małe	
Skarp	Brak na liście	NT	Brak ochrony prawnej	Średnie	Bliski zagrożenia wg HELCOM
Śledź	LC	LC	Brak ochrony prawnej	Średnie	Ważny dla funkcji ekosystemu
Szprot	Brak na liście	Brak na liście	Brak ochrony prawnej	Średnie	Ważny dla funkcji ekosystemu
Babkowate	LC	Brak na liście	Ochrona częściowa	Duże	Częściowo chronione na poziomie krajowym
Dennik	LC	LC	Ochrona częściowa	Duże	Częściowo chroniony na poziomie krajowym
Łosoś, troć	LC	VU	Brak ochrony prawnej	Średnie	Narażenie wg HELCOM

Źródło: opracowanie własne

Tabela 59. Odporność poszczególnych gatunków ichtiofauny na oddziaływanie hałasu i wibracji

Gatunek	Odporność na oddziaływanie
Dorsz	Średnia (ryba z pęcherzem pławnym)
Stornia, gładzica	Duża (brak pęcherza pławnego)
Skarp	Duża (brak pęcherza pławnego)
Śledź	Średnia (ryba z pęcherzem pławnym)
Szprot	Średnia (ryba z pęcherzem pławnym)
Gatunki chronione (babkowate, dennik)	Duża (większa odporność larw niż u stadiów dorosłych – Popper i in., 2014)
Łososiowate (łosoś, troć)	Średnia (ryba z pęcherzem pławnym)

Źródło: opracowanie własne

Oddziaływanie hałasu i wibracji na ryby dorosłe będzie: negatywne, bezpośrednie, proste, krótkoterminowe, chwilowe, odwracalne i regionalne. W przypadku ryb chronionych w trakcie badań wystąpiły jedynie stadia larwalne, dla których oddziaływanie będzie miało charakter lokalny.

Tabela 60. Klasyfikacja oddziaływania hałasu i wibracji na ryby w wariancie Wnioskodawcy

Gatunek	Znaczenie zasobu	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Dorsz	Średnie	Mała	Mało ważne
Stornia, gładzica	Małe	Mała	Nieistotne
Skarp	Średnie	Mała	Mało ważne
Śledź	Średnie	Mała	Mało ważne
Szprot	Średnie	Mała	Mało ważne
Gatunki chronione (babkowate, dennik)	Duże	Pomijalna	Mało ważne
Łososiowate (łosoś, troć)	Średnie	Mała	Mało ważne

Źródło: opracowanie własne

Podczas prac czerpalnych oraz montażowych nastąpi naruszenie osadów, co skutkuje zwiększeniem stężenia zawiesiny w wodzie i pogorszeniem widzialności. Wrażliwość ichtiofauny jest specyficzna dla gatunku oraz etapu życia. Wielkość oddziaływania zależy od stężenia zawiesiny, czasu ekspozycji oraz charakteru cząstek zawiesiny. Zwiększona ilość zawiesiny może mieć bezpośredni negatywny wpływ na rozwój i przeżywalność ikry poprzez utrudnianie wymiany gazowej i brak możliwości pozbycia się szkodliwych metabolitów (Chapman, 1988; Argent i Flebbe, 1999; Kiorboe i in., 1981). Taki efekt był obserwowany dla ikry pelagicznej już przy  $5 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$  (Rönnbäck i Westerberg, 1996). Ci sami autorzy wskazują na istotny wzrost śmiertelności larw dorsza przy stężeniach zawiesiny przekraczających  $10 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$ .

Reakcję unikania rejonu o podwyższonej koncentracji zawiesiny przez larwy śledzia i dorsza obserwowano przy stężeniu  $3 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$ .

Dorośle stadia ichtiofauny, w odróżnieniu od ikry i larw, częściej podlegają subletalnemu niż śmiertelnemu wpływowi oddziaływania zawiesiny. Jest to spowodowane możliwością przemieszczenia się do obszaru o niższej zawartości zawiesiny w toni wodnej (efekt unikania). Wartości stężenia zawiesiny, które wywołują efekt unikania zanieczyszczonych rejonów, są różne w zależności od gatunku i stadium rozwojowego ryb. W przypadku juvenilnych form śledzi efekt unikania obserwowano przy stężeniu zawiesiny o wartości  $12 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$  (Messieh i in., 1981), natomiast dla dorosłych ryb efekt obserwowano przy stężeniu  $10 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$  (Johnston i Wildish, 1981). Koncentracja zawiesiny  $10 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$  nie wpłynęła istotnie na rozmieszczenie ryb ani po 1 dniu, ani po miesiącu od budowy farmy Öresund.

Obok reakcji unikania obserwowano również takie efekty zwiększonego stężenia zawiesiny, jak dezorientacja, obniżony czas reakcji, zwiększone lub obniżone drapieźnictwo, zaburzenia w pobieraniu pokarmu. Możliwa jest także odwrotna reakcja w przypadku gatunków preferujących zwiększony poziom mętności, powodujący zmniejszenie presji drapieźniczej (Kjelland i in., 2015; Raport ECORP Consulting, Inc 2009).

Negatywny wpływ został zaklasyfikowany wg Bergström i in. (2014) jako średni, natomiast wg Wilhelmssona i in. (2010) jako mały (skutek negatywny/pozytywny).

Wspomniane powyżej dane literaturowe wskazują na wzrost śmiertelności larw ryb przy stężeniach zawiesiny około  $10 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$ . Zgodnie z wynikami obliczeń modelowych rozprzestrzeniania się zawiesiny na Obszarze MFW, wykonywanych dla fundamentów grawitacyjnych, takie stężenie może występować w trakcie prac przy budowie fundamentu elektrowni wiatrowej na dnie pokrytym gruntami spoistymi przy najbardziej niekorzystnych warunkach (obwiednia maksymalnych stężeń dla całego okresu symulacji) w odległości maksymalnie do 1000 m od miejsca prowadzenia prac. Zakładając prowadzenie jednoczesnych prac przy trzech fundamentach, całkowita powierzchnia podlegająca oddziaływaniu nie powinna przekraczać  $10 \text{ km}^2$ .

W odniesieniu do ikry pelagicznej negatywne oddziaływanie zawiesiny może występować przy stężeniu  $5 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$ . Przy maksymalnie niekorzystnym scenariuszu (głębokość  $30 < h < 45 \text{ m}$ , podłoże spoiste, średnica fundamentu grawitacyjnego – 40 m) oddziaływanie takiego stężenia może obejmować obszar około  $20 \text{ km}^2$  (wartość szacunkowa) wokół miejsca posadowienia fundamentu. Można więc przyjąć, że przy jednoczesnym prowadzeniu prac przy trzech fundamentach (założenia modelu przyjmują wykorzystanie do prac maksymalnie trzech pogłębiarek) zwiększona śmiertelność ikry pelagicznej może występować na obszarze około  $60 \text{ km}^2$ . W ocenie istotności tego oddziaływania należy wziąć pod uwagę, że w trakcie badań poprzedzających przygotowanie Raportu stwierdzono tylko stosunkowo nieliczne występowanie ikry pelagicznej szprota. Znajdujący się pod wpływem

negatywnego oddziaływania zawiesiny obszar stanowi bardzo niewielką część rozległych tarlisk szprota, stąd jego znaczenie dla populacji tego gatunku nie jest istotne.

Ważnym czynnikiem określającym oddziaływanie zawiesiny jest czas utrzymywania się podwyższonych stężeń w toni wodnej. Wyniki prac modelowych wskazują, że oddziaływanie zawiesiny na środowisko morskie w najmniej korzystnym scenariuszu nie trwa dłużej niż 42 godziny, licząc od momentu rozpoczęcia prac w dniu przy pojedynczym fundamencie. Będzie to więc oddziaływanie o charakterze krótkotrwałym.

Ponowna depozycja zawiesiny na dnie prowadzi do pokrycia go nową warstwą osadu, której miąższość według obliczeń modelu może sięgać kilku milimetrów w odległości 1000 m od miejsca prowadzonych prac. Może to prowadzić do negatywnego oddziaływania na reprodukcję dennika i ryb babkowatych poprzez zasypywanie składanej przez te gatunki na dnie ikry. Jednak oddziaływanie to w przypadku pierwszego z wymienionych gatunków może nie być istotne ze względu na małe prawdopodobieństwo prowadzenia prac pogłębiarskich w czasie tarła tego gatunku od listopada do marca, a więc w okresie niekorzystnych warunków pogodowych. Większe prawdopodobieństwo negatywnego oddziaływania występuje w przypadku ikry demersalnej babki małej, której tarło odbywa się w okresie od marca do września. Biorąc pod uwagę niewielką, w porównaniu z oferującymi korzystniejsze dla tarła warunki środowiskowe obszarami przybrzeżnymi i pobliską ławicą Słupską, powierzchnię Obszaru MFW, można zakładać bardzo lokalny wpływ ewentualnego oddziaływania.

Wzrost stężenia zawiesiny będzie dotyczył relatywnie niewielkich powierzchni w stosunku do całej powierzchni obszarów tarliskowych i żerowiskowych. Jednocześnie wyniki modelowania rozprzestrzeniania się zawiesiny na Obszarze MFW wskazują, że zwiększenie jej stężeń w toni wodnej będzie krótkotrwałe i lokalne (Załącznik nr 3).

Oddziaływanie związane ze wzrostem koncentracji zawiesiny będzie oddziaływaniem negatywnym, bezpośrednim, lokalnym, prostym, krótkoterminowym i odwracalnym.

Tabela 61. Odporność poszczególnych gatunków ichtiofauny na oddziaływanie stężenia zawiesiny na ryby

Gatunek	Odporność na oddziaływanie
Dorsz	Duża (brak tarlisk na obszarze)
Stornia, gładzica	Duża (brak tarlisk na obszarze)
Skarp	Średnia (potencjalne tarlisko)
Śledź	Średnia (występowanie ikry dennej)
Szprot	Średnia (tarlisko, wpływ na pływalność ikry)
Gatunki chronione (babkowate, dennik)	Średnia (stwierdzenie larw na obszarze)
Łososiowate (łosoś, troć)	Duża (brak tarlisk – tarło w rzekach)

Źródło: opracowanie własne

Tabela 62. Oddziaływanie wzrostu stężenia zawiesiny na ryby

Gatunek	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Dorsz	Pomijalna	Nieistotne
Stornia, gładzica	Pomijalna	Nieistotne
Skarp	Mała	Mało ważne
Śledź	Mała	Mało ważne
Szprot	Mała	Mało ważne
Gatunki chronione (babkowate, dennik)	Mała	Umiarkowane
Łososiowate (łosoś, troć)	Pomijalna	Nieistotne

Źródło: opracowanie własne

Podczas prac czerpalnych oraz montażowych nastąpi naruszenie osadów i uwolnienie zanieczyszczeń (m.in. metale ciężkie, chlorowane bifenyle, pestycydy, substancje ropopochodne) oraz biogenów z osadu do toni wodnej.

Ekspozycja ichtiofauny na zwiększoną koncentrację zanieczyszczeń i biogenów może wywoływać zwiększoną śmiertelność i choroby (np. choroby skóry, uszkodzenia wątroby i skrzel). Wilhelmsson i in. (2010) oceniają ryzyko negatywnego wpływu jako małe i ograniczone przestrzennie.

Ryzyko uwolnienia się większych ilości szkodliwych substancji chemicznych z osadów (według klasyfikacji HELCOM) jest niewielkie, ze względu na ich niskie stężenia stwierdzone w osadach Południowego Bałtyku, potwierdzone wynikami badań wykonanych dla przedsięwzięcia.

Oddziaływanie związane z uwalnianiem zanieczyszczeń i biogenów z osadu do toni wodnej będzie oddziaływaniem negatywnym, bezpośrednim, prostym, krótkoterminowym, chwilowym, odwracalnym i lokalnym.

Odporność poszczególnych gatunków ichtiofauny na oddziaływanie związane z uwalnianiem zanieczyszczeń i biogenów z osadu do toni wodnej jest duża.

Tabela 63. Oddziaływanie związane z uwalnianiem zanieczyszczeń i biogenów z osadu do toni wodnej na ryby

Gatunek	Znaczenie zasobu	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Dorsz	Średnie	Pomijalne	Nieistotne
Stornia, gładzica	Małe	Pomijalne	Nieistotne
Skarp	Średnie	Pomijalne	Nieistotne
Śledź	Średnie	Pomijalne	Nieistotne
Szprot	Średnie	Pomijalne	Nieistotne
Gatunki chronione (babkowate, dennik)	Duże	Pomijalne	Mało ważne
Łososiowate (łosoś, troć)	Średnie	Pomijalne	Nieistotny

Źródło: opracowanie własne

Wrażliwość ichtiofauny na utratę siedliska, do której może dochodzić w trakcie budowy elementów twardego podłoża na dnie, jest specyficzna dla gatunku oraz etapu życia ryby. Jest to związane z różnymi wymaganiami siedliskowymi danego stadium rozwojowego oraz danego gatunku (Wilson i in., 2010). Na skalę oddziaływania wpływa wielkość utraconego obszaru, długotrwałość oraz sezon prowadzenia prac.

Spośród gatunków będących przedmiotem oceny najbardziej narażony może być śledź, jako ryba preferująca specyficzne habitaty, charakteryzujące się niewielką głębokością oraz odpowiednim, zapewniającym możliwość przytwierdzenia ikry podłożem (Kiorboe i in., 1981; Posford Duvivier Environment i Hill, 2001). Naruszenie siedliska w czasie prac budowlanych może też spowodować pogorszenie bazy pokarmowej ryb bentosożernych poprzez utratę siedliska dla części organizmów zasiedlających osad (Daan i in., 1990; Cohen i in., 1980; Sissenwine i in., 1984; Jones, 1984 za: ICES, 2001).

Skala utraty siedliska określona jako procent naruszonej w trakcie budowy fundamentów i zagłębienia kabli powierzchni dna w stosunku do całkowitej powierzchni MFW Baltica jest niewielka. Przyjmując, że chwilowa utrata siedliska dotyczy powierzchni równej dwukrotnej sumarycznej powierzchni fundamentów grawitacyjnych oraz powierzchni obejmującej trzymetrowy pas wzdłuż kabli połączeniowych, otrzymujemy obszar naruszonego dna wynoszący około 2,3 km<sup>2</sup> dla wariantu Wnioskodawcy. Powierzchnia ta stanowi 0,5% całkowitej powierzchni MFW Baltica.



Zmiana siedliska w trakcie budowy doprowadzi do całkowitego zniszczenia bentosu na obszarach wykopów pod fundamenty i rowów, w których prowadzone będą kable. Spowoduje to uszczuplenie zasobów pokarmowych dla ryb bentosozernych. Powierzchnia, na której zmiana siedliska całkowicie wyeliminuje organizmy bentosowe, będzie stosunkowo niewielka (<1% całkowitej powierzchni inwestycji). Biorąc pod uwagę aktywne przemieszczanie się ryb w poszukiwaniu pokarmu, taki ubytek organizmów wchodzących w skład diety ryb bentofagicznych można uznać za nieistotny.

Również potencjalne ograniczenie bazy pokarmowej ryb spowodowane negatywnym wpływem na zoobentos wzrostu stężenia zawiesiny w toni wodnej i pokrycia dna warstwą drobnego osadu sedimentującego z toni wodnej nie powinno mieć istotnego znaczenia. Ocena wrażliwości zoobentosu na oba czynniki została oceniona jako mała, a znaczenie ich oddziaływania jako nieistotne.

Oddziaływanie zostało uznane za długotrwałe i dotyczące relatywnie niewielkich powierzchni w stosunku do całej powierzchni obszarów tarliskowych i żerowiskowych.

Oddziaływanie związane ze zmianą siedliska będzie oddziaływaniem negatywnym, bezpośrednim, prostym, krótkoterminowym, chwilowym, odwracalnym i lokalnym.

Odporność poszczególnych gatunków ichtiofauny na oddziaływanie związane ze zmianą siedliska jest duża.

Tabela 64. Oddziaływanie związane ze zmianą siedliska na ryby

Gatunek	Znaczenie zasobu	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Dorsz	Średnie	Pomijalne	Nieistotne
Stornia, gładzica	Małe	Pomijalne	Nieistotne
Skarp	Średnie	Pomijalne	Nieistotne
Śledź	Średnie	Pomijalne	Nieistotne
Szprot	Średnie	Pomijalne	Nieistotne
Gatunki chronione (babkowate, dennik)	Duże	Pomijalne	Mało ważne
Łososiowate (łosoś, troć)	Średnie	Pomijalne	Nieistotny

Źródło: opracowanie własne

Budowa podwodnych konstrukcji może stanowić barierę migracyjną dla ryb, których trasy mogą przebiegać w tym miejscu. Intensywny ruch morski w okresie budowy może również wzmacniać powyższy efekt. Obserwacje prowadzone na obszarach duńskich MFW wskazują, że ze względu na możliwość aktywnego przemieszczania się ryb wspomniane czynniki nie zakłócają istotnie procesów migracyjnych (Leonhard i in., 2011). Skala oddziaływania będzie miała prawdopodobnie zasięg lokalny i krótkotrwały, powodując jedynie tymczasowe unikanie obszaru w trakcie prowadzenia prac.

Zagęszczenie morskich elektrowni wiatrowych będzie na tyle małe, że nie będzie miało wpływu na możliwości migracyjne ichtiofauny.

Oddziaływanie związane z powstaniem bariery mechanicznej będzie oddziaływaniem negatywnym, bezpośrednim, prostym, krótkoterminowym, chwilowym, odwracalnym i lokalnym.

Odporność poszczególnych gatunków ichtiofauny na oddziaływanie związane z powstaniem bariery mechanicznej jest duża.

Tabela 65. Oddziaływanie związane z powstaniem bariery mechanicznej na ryby

Gatunek	Znaczenie zasobu	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Dorsz	Średnie	Pomijalne	Nieistotne
Stornia, gładzica	Małe	Pomijalne	Nieistotne
Skarp	Średnie	Pomijalne	Nieistotne
Śledź	Średnie	Pomijalne	Nieistotne
Szprot	Średnie	Pomijalne	Nieistotne
Gatunki chronione (babkowate, dennik)	Duże	Pomijalne	Mało ważne
Łososiowate (łosoś, troć)	Średnie	Pomijalne	Nieistotny

Źródło: opracowanie własne

Tabela 66. Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie budowy na ichtiofaunę

Znaczenie oddziaływania		Wartość zasobu/Znaczenie receptora		
		Mała	Średnia	Duża
Skala oddziaływania	Pomijalna	Nieistotne	Nieistotne	Mało ważne
	Mała	Nieistotne	Mało ważne	Umiarkowane
	Średnia	Mało ważne	Umiarkowane	Znaczące
	Duża	Umiarkowane	Znaczące	Znaczące

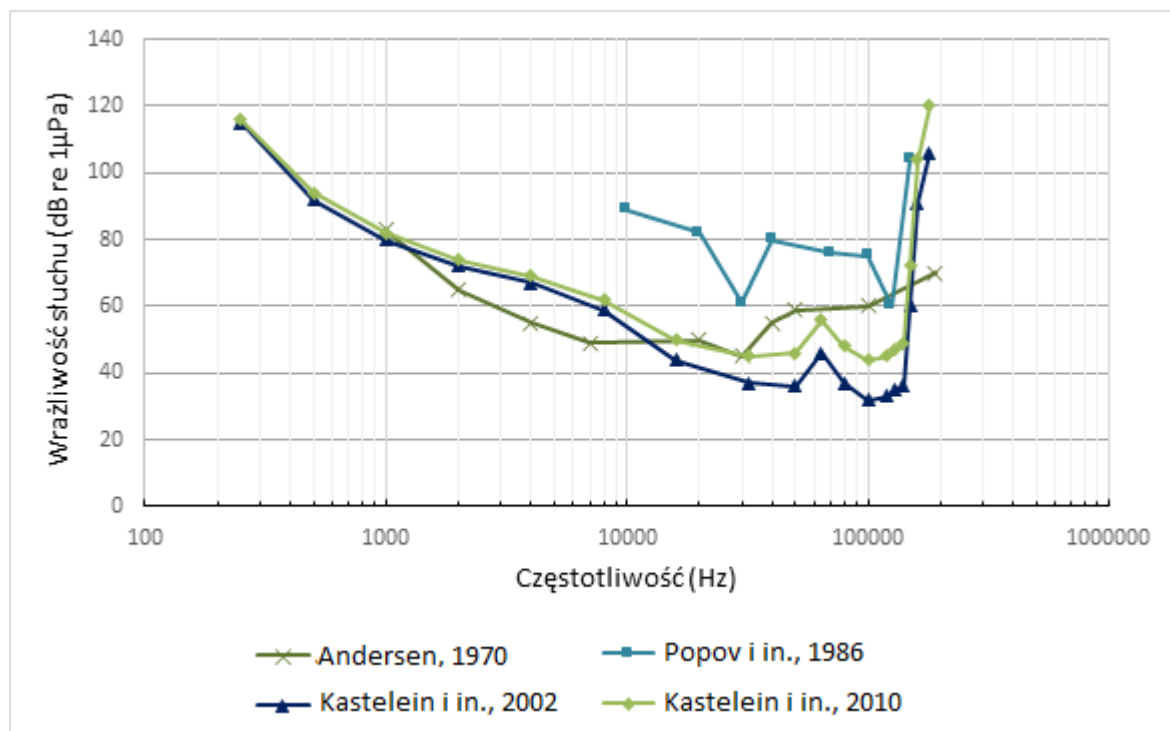
Źródło: opracowanie własne

Ichtyofauna podlega umiarkowanemu oddziaływaniu inwestycji w fazie budowy w Obszarze MFW ze względu na duże znaczenie receptora [uzasadnienie: występowanie gatunków chronionych (denniki i babkowate)] oraz małą skalę oddziaływania, której ocena wynika z oddziaływania hałasu i wibracji oraz zwiększonej koncentracji zawiesiny. Nie jest wykluczone, że ryby zostaną wypłoszone przez hałas podwodny z bezpośredniego zasięgu innych oddziaływań, co zmniejszy ich znaczenie. Ponieważ jednak to hałas podwodny jest oddziaływaniem o największym znaczeniu, przyjęto, że na ichtiofaunę przedsięwzięcie w fazie budowy będzie oddziaływać na poziomie umiarkowanym.

#### 6.1.1.4.1.4 Ssaki morskie

W rozdziale odniesiono się do oddziaływań na morświna oraz dwa gatunki fok: szarą i pospolitą. W POM nie jest notowana trzecia bałtycka foka, tj. foka obrączkowana, dlatego nie została ujęta w ocenie, ponieważ jej populacja bytująca w północnej części Bałtyku znajduje się poza zasięgiem oddziaływań przedsięwzięcia. Kluczowym oddziaływaniem na ssaki morskie w fazie budowy planowanej MFW Baltica będzie hałas podwodny.

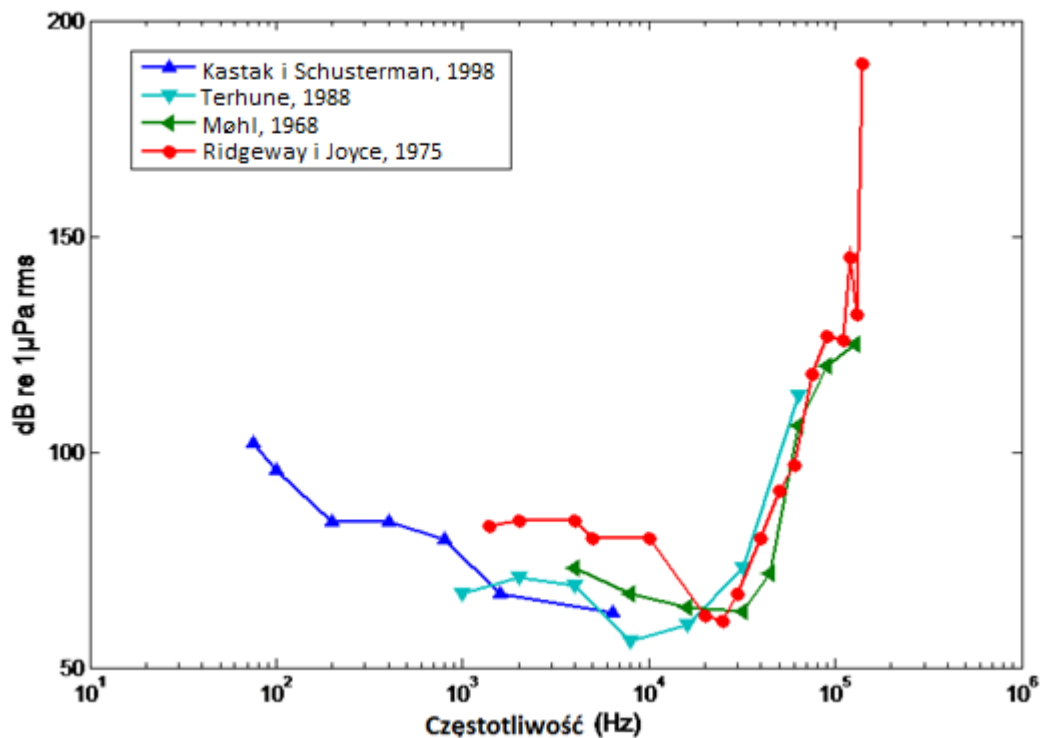
Słuch jest kluczowym zmysłem morświnów wykorzystywanym w większości funkcji życiowych. Wrażliwość słuchu jest u tego gatunku nadzwyczaj dobra i obejmuje bardzo szeroki zakres częstotliwości (Popov i in., 1986; Andersen, 1970; Kastelein i in., 2002; Kastelein i in., 2010). Przedstawiono to na audiogramie poniżej (Rysunek 45). Morświny są bardzo czułe na dźwięk w zakresie częstotliwościowym 10–180 kHz. Oznacza to, że w zasadzie są mniej wrażliwe na wiele dźwięków wytwarzanych przez człowieka, takich jak hałas generowany przez ruch statków czy palowanie, ponieważ większość energii z tych emisji zawarta jest w zakresie niskich częstotliwości (tj. poniżej 1 kHz). Emisje generowane przez palowanie i ruch statków generują również hałas w zakresie wysokich częstotliwości, który może być odbierany przez morświny i może na nie oddziaływać (patrz: Dyndo i in., 2015).



Rysunek 45. Audiogramy progów słyszalności dla morświna

Źródło: opracowanie własne na podstawie Andersen, 1970; Popov i in., 1986; Kastelein i in., 2002, Kastelein i in., 2010

Foki pospolite i foki szare to zwierzęta amfibiologiczne o dobrym słuchu zarówno w powietrzu, jak i pod wodą. Przeprowadzono wiele badań naukowych na temat słuchu fok pospolitych pod wodą (Møhl, 1968; Terhune, 1988; Kastak i Schusterman, 1998). Z drugiej strony tylko raz zbadano zdolności słuchowe fok szarych pod wodą (Ridgway i Joyce, 1975). Badanie to przeprowadzono przy wykorzystaniu słuchowych potencjałów wywołanych (*auditory evoked potentials*), które nie są bezpośrednio porównywalne z danymi psychofizycznymi otrzymanymi w przypadku fok pospolitych. Schusterman (1981) zakłada, że zdolność słuchu obu gatunków może być bardzo podobna. Generalnie zaleca się stosowanie wartości progów słyszalności fok pospolitych jako ostrożnego szacunku progów słyszalności tych fokowatych, których słuch nie został tak dokładnie przebadany (Southall i in., 2007).



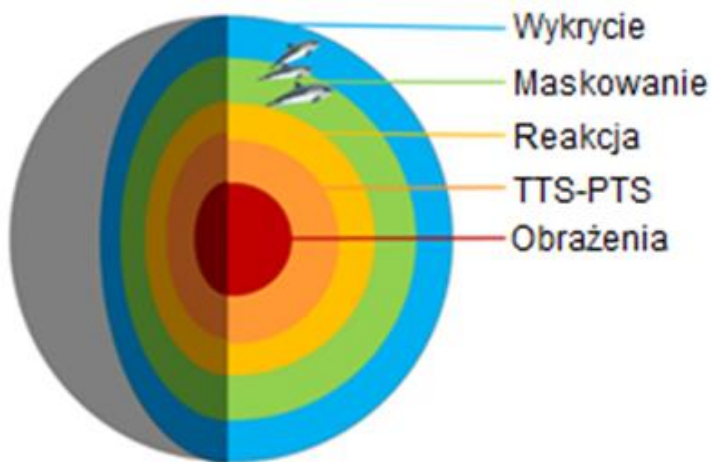
Rysunek 46. Audiogramy progów słyszalności dla fok pospolitych oraz dla fok szarych

Źródło: opracowanie własne na podstawie Møhl, 1968; Terhune, 1988; Kastak i Schusterman, 1998 dla fok pospolitych oraz na podstawie Ridgeway i Joyce, 1975 dla fok szarych

W załączniku z informacją o wynikach modelowania hałasu podwodnego (Załącznik nr 2) zawarto informację, w jaki sposób uwzględnia się audiogramy progów słyszalności w wyliczeniu zasięgów oddziaływań. W chwili obecnej stosowane są dla ssaków morskich różne sposoby przeliczania rzeczywistej energii dźwięków podwodnych, które ssaki morskie mogą słyszeć i które oddziałują na te zwierzęta (NMFS, 2016). Oznacza to, że nie wszystkie dźwięki (a dokładnie nie wszystkie częstotliwości dźwięku) są jednakowo słyszalne przez zwierzęta. W związku z tym, aby prawidłowo ocenić zasięgi oddziaływań, pełne spektrum dźwięku (i związaną z nim energię dźwięku) należy przeliczyć na spektrum słyszalne przez konkretne organizmy. W związku z taką naturą dźwięku można powiedzieć, że zawsze na organizmy oddziałuje mniejsza energia dźwięku niż całkowita energia dźwięku wprowadzana do wody. W najnowszych wytycznych dotyczących uwzględniania dźwięku w ocenach oddziaływania na środowisko (NMFS, 2016) wyróżniono kilka grup ssaków morskich i przypisano im różne funkcje ważenia energii dźwięku. W rejonie Obszaru MFW Baltica występują ssaki morskie z dwóch opisywanych w wytycznych grup zwierząt – fok (funkcja ważenia PW) oraz waleni posługujących się dźwiękami o wysokich częstotliwościach (w przypadku MFW Baltica – morświn i funkcja ważenia HF). We wcześniejszych analizach posługiwano się funkcją ważenia M (zaproponowaną przez Southall i in., 2007) i do tej pory często porównuje się w analizach wyniki do tej funkcji.

Budowa morskich farm wiatrowych potencjalnie powoduje szkodliwe skutki dla ssaków morskich. Największe oddziaływanie pojawia się w fazie budowy, ponieważ wskutek palowania emitowane są dźwięki o wysokiej intensywności. Palowanie stanowi źródło największego hałasu spośród wszystkich faz przedsięwzięcia. W teorii dźwięki te mogą prowadzić do obrażeń fizycznych u ssaków morskich przebywających w bliskim sąsiedztwie źródła dźwięku i najwyższym poziomem tych obrażeń mogą być

obrażenia narządów z wyłączeniem narządu słuchu. Jedną z możliwych form oddziaływania jest trwała utrata słuchu (stała zmiana progu, PTS). Dźwięki o dużej intensywności podczas palowania mogą również prowadzić do tymczasowej utraty słuchu (tymczasowa zmiana progu, TTS) (Thomsen i in., 2006). Niższe poziomy hałasu mogą powodować reakcje behawioralne i ukrycie istotnych sygnałów biologicznych (Rysunek 47). Hałas jest wykrywalny dla zwierząt, gdy jego wartość przekroczy poziom hałasu tła. Drugi sposób oddziaływania jest spowodowany fizycznym ulokowaniem fundamentów morskich elektrowni wiatrowych, które może prowadzić do utraty lub tworzenia nowych siedlisk wskutek tworzenia się sztucznych raf, mających wpływ na ssaki morskie (Thompson i in., 2010).



Rysunek 47. Strefy wpływu dźwięku na ssaki morskie

Źródło: Gülce Yalçın za Richardson i in. (1995)

Faza budowy morskiej farmy wiatrowej będzie miała największy wpływ na ssaki morskie. Czynności związane z palowaniem w fazie stawiania konstrukcji wprowadzają największy hałas do środowiska morskiego. Dlatego ocena wpływu hałasu powstającego w fazie budowy konstrukcji MFW została wykonana na podstawie modelowania rozchodzenia się dźwięku w toni morskiej. W trakcie modelowania jako źródło hałasu zostały wykorzystane przewidywane poziomy dźwięku powstającego podczas wbijania pali konstrukcyjnych przez kafary.

Podczas badań uzyskano dowody na zakłócenia w zachowaniu zwierząt wynikające z generowania hałasu podczas palowania, które wskazują, że strefa wrażliwości morświna może przekraczać 20 km i więcej (Carstensen i in., 2006; Tougaard i in., 2009; Brandt i in., 2011). W 2009 r. Tougaard i in. (2009) stwierdzili, że oddziaływanie na strefę co najmniej 20 km od źródła wraca do poziomu wyjściowego po 4–5 godzinach od zaprzestania palowania. W 2011 r. badania C-POD na duńskim wybrzeżu Morza Północnego wykazały negatywną reakcję na palowanie przez ograniczoną aktywność morświnów w strefie do 18 km podczas budowy w porównaniu ze stanem wyjściowym (Brandt i in., 2011). Brandt i in. (2011) nie wykazali negatywnego wpływu na morświny, które zostały nagrane przez urządzenie na stacji C-POD zlokalizowanej 21,2 km od miejsca palowania, co mogłoby wskazywać na brak reakcji behawioralnych osobników przebywających w takiej odległości. W 2014 r. Dähne i in. potwierdzili 20-kilometrową strefę oddziaływań behawioralnych podczas ostatniego badania na niemieckiej platformie badawczej Alpha Ventus (niemiecka część Morza Północnego). Efekt oddziaływania był krótkotrwały (średni czas trwania wynosił 16,8 h) (Dähne i in., 2014).

Generalnie oddziaływanie hałasu na ssaki morskie można podzielić na pięć ogólnych kategorii, które w dużym stopniu zależą od odległości osobnika od źródła dźwięku:

- wykrycie;
- maskowanie;
- reakcja;
- tymczasowa lub stała zmiana progu słyszenia (TTS, PTS);
- inne obrażenia.

Granice poszczególnych stref oddziaływania nie są ostre, a strefy w znacznym stopniu zachodzą na siebie. Hałas impulsowy, jak ten generowany podczas palowania, praktycznie nie powoduje maskowania (Madsen i in., 2006; patrz też: Thomsen i in., 2006b), ale hałas związany ze zwiększeniem ruchu statków może już taki efekt wywoływać (Dyndo i in., 2015; Hermannsen i in., 2015).

Dźwięki, którymi pod wodą komunikują się foki pospolite i foki szare, pokrywają się w większym stopniu z hałasem związanym z ruchem statków (Van Parijs i in., 2000), a zatem maskowanie sygnałów komunikacyjnych może występować na znacznych odległościach (75 km na podstawie wartości hałasu ze statków – Arveson i Vendittis, 2000), podobnie jak przesunięcie progów słyszenia (Møhl, 1968; Terhune, 1988; Kastak i Schusterman, 1998).

Lucke i in. (2009) stwierdzili, że trzymane w niewoli morświny ekspozowane na hałas z działek powietrznych wykazywały reakcje unikania przy odbieranych poziomach ekspozycji na hałas rzędu 145 dB re 1  $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ . Badania dotyczące oddziaływania palowania na zachowania dzikich morświnów zwyczajnych potwierdziły te ustalenia i w niektórych przypadkach wskazywały nawet na jeszcze niższe progi reakcji rzędu 140 dB re 1  $\mu\text{Pa}^2\text{s}$  (Brandt i in., 2011; Dähne, 2013; patrz: Betke, 2014).

Tabela 67. Badania, w których badano reakcje morświnów na palowanie

Źródło	Poziom	Bodziec	Uwagi
Tougaard i in., 2009	130 dB re 1 $\mu\text{Pa}$ rms	Palowanie - Horns Rev I	Nie ustalono progu
Brandt i in., 2011	149 dB re 1 $\mu\text{Pa}$ rms	Palowanie - Horns Rev II	Prawdopodobnie przeszacowane, ponieważ nie uwzględniono wygłuszającego wpływu rafy
Tougaard i in., 2012	130 dB re 1 $\mu\text{Pa}$ rms	Odtworzenie (nagranie)	Nie było to fizycznie palowanie
Dähne i in., 2013	140 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ SEL	Palowanie - Alpha Ventus	Wsparte obserwacjami z powietrza

Źródło: opracowanie własne na podstawie Maxon i in., 2015

Za najbardziej wiarygodne uznano badania Dähne i in. (2013), ponieważ były one oparte na dużym i reprezentatywnym zestawie danych i możliwe było ustalenie progu reakcji. Na podstawie tych badań, do oszacowania strefy reakcji behawioralnych wykorzystano próg reakcji wynoszący 140 dB re 1  $\mu\text{Pa}^2\text{s}$  SEL.

Według Southall i in. (2007) w żadnych badaniach nie zaobserwowano zmian zachowania odpowiadających silnym reakcjom unikania u fok. Potwierdzają to obserwacje, że zarówno foki pospolite, jak i foki szare nie reagują na hałas podczas budowy w miejscach ich wylegania na brzeg i znane są z tego, że szybko przyzwyczajają się nawet do stosunkowo wysokich poziomów hałasu (Edrén i in., 2010). Russell i in. (2016) badali oddziaływanie budowy morskiej farmy wiatrowej z palowaniem na foki pospolite *Phoca vitulina* w południowo-wschodniej Anglii, obszarze, w którym farmy wiatrowe buduje się przy użyciu kafarów. W okresie budowy rozpatrywanym w całości nie zaobserwowano, by foki porzuciły okolicę. Natomiast podczas palowania liczebność fok zmniejszyła się znacznie w promieniu do 25 km od miejsca palowania [o 19 do 83% (przedział ufności: 95%)], przy czym z rejonu oddalało się średnio 440 osobników. Jest to równoznaczne ze znaczącym

przemieszczeniem, pojawiającym się, gdy przewidywane poziomy odbieranego hałasu osiągają od 166 do 178 dB re 1  $\mu\text{Pa}$ (p-p). Przemieszczenie utrzymywało się nie dłużej niż dwie godziny od zaprzestania czynności palowania. Southall i in. (2007) zaproponowali kryterium behawioralne oparte na kryterium wywołania TTS; w niniejszym opracowaniu próg ten (oparty na kryterium TTS NOAA) wykorzystano do wykonania oceny.

Wywołane przez hałas przesunięcie progu słyszenia może prowadzić u zwierząt do zmian progu detekcji albo tymczasowo (TTS), albo trwale (PTS). PTS wywołane przez hałas udokumentowano tylko w jednych badaniach laboratoryjnych i nie jest ono prawdopodobnie zbyt częste w populacjach dzikich, ponieważ w przypadku większości rodzajów antropogenicznych źródeł hałasu, zwierzęta musiałyby być bardzo blisko źródła hałasu. Utrata słuchu jest zatem zwykle tylko tymczasowa i zwierzę odzyskuje swoje pierwotne zdolności detekcji po okresie regeneracji. Przedłużona ekspozycja na ciągły hałas, gdy ucho jest narażone na poziomy ciśnienia akustycznego wywołujące TTS bez czasu na regenerację słuchu, może powodować rozwój PTS. W przypadku PTS i TTS natężenie dźwięku jest ważnym czynnikiem, jeżeli chodzi o stopień utraty słuchu, podobnie jak częstotliwość, czas ekspozycji oraz długość okresu regeneracji (Popov i in., 2011).

Southall i in. (2007) zaproponowali próg odnoszący się do PTS dla waleni takich jak morświn – wykorzystujących do echolokacji dźwięki o wysokich częstotliwościach. Dane eksperymentalne odnosiły się do waleni wykorzystujących dźwięki o średnich częstotliwościach (butlonosy i białucha) i nie są już uważane za reprezentatywne. Nie prowadzono badań dotyczących PTS u morświna zwyczajnego, natomiast w badaniach przeprowadzonych w 2009 r. Lucke i in. (2009) mierzyli również TTS u tego gatunku, który poddawano ekspozycji na pojedyncze impulsy dźwiękowe pochodzące z działka powietrznego. Wartość graniczna TTS wynosiła 164 dB re 1  $\mu\text{Pa}^2\text{s}$  SEL (TTS = 6 dB, regeneracja słuchu następowała po >4 h). Przy TTS wynoszącym 6 dB o połowę skraca się odległość, z której zwierzę słyszy dźwięk o częstotliwości TTS. Popov i in. (2011) badali TTS u innego gatunku morświnowatych – morświnka bezpłetwego (*Neophocaena phocaenoides asiaeorientalis*). Przy wydłużonej ekspozycji (30 min) na dźwięk o częstotliwości z przedziału od 32 do 128 kHz, TTS pojawiał już przy poziomach ciśnienia akustycznego wynoszących 140 dB re 1  $\mu\text{Pa}$  (Popov i in., 2011). Cytowani autorzy byli w stanie wywołać bardzo wysokie poziomy TTS (45 dB) przy ekspozycji na hałas w paśmie oktawy o częstotliwości środkowej 45 kHz. Z audiogramów wynika, że morświny słyszą znacznie lepiej przy częstotliwości 45 kHz niż przy częstotliwościach niższych, jakie są generowane przy palowaniu. Dlatego zaproponowany w powyższych badaniach próg prawdopodobnie nie uwzględnia progu wywołania PTS przez hałas generowany przez palowanie. Zatem w niniejszym opracowaniu nie wykorzystano tej wartości, którą również stosował Maxon i in. (2015).

W przypadku morświna zwyczajnego TTS występuje przy częstotliwościach bliskich głównej częstotliwości hałasu oddziałującego zarówno w przypadku tonów ciągłych (Kastelein i in., 2013), jak i hałasu impulsowego o niskiej częstotliwości (Lucke i in., 2009). Hałas generowany przy palowaniu to hałas szerokopasmowy, ale większość energii to energia na niskich częstotliwościach (tj. <1 kHz). Nic nie wskazuje na to, aby TTS przy tych częstotliwościach wpływało na zdolność morświnów do nawigacji i poszukiwania pożywienia przy użyciu echolokacji (kliki morświna zwyczajnego mają częstotliwość rzędu 130 kHz) (Villadsgaard i in., 2007). Potencjalnie osłabia się u tych zwierząt zdolność detekcji statków wydających dźwięki o niskiej częstotliwości. Większość hałasu generowanego przez statki ma częstotliwość dużo niższą od 1 kHz, przy której słuch morświna jest słaby, zatem trudno ocenić biologiczne znaczenie TTS przy tak niskich częstotliwościach. Do palowania można odnosić wyniki uzyskane przez Lucke i in. (2009), ponieważ w tych badaniach mierzono TTS wywołany ekspozycją na pojedyncze impulsy działka powietrznego. W najnowszych badaniach przeprowadzonych przy użyciu

wielokrotnych ekspozycji na dźwięki powietrzne stwierdzono dużo wyższe progi inicjujące TTS niż te zmierzone przez Lucke i in. (2009) (Lam i in., 2017).

Kastak i in. (2008) wywołali PTS u fok pospolitych w wyniku błędu w badaniach. Powiązanie tego wyniku z drugim eksperymentem Kastak, Maxon i in. (2015) wskazuje na próg występowania PTS u fok rzędu 200 dB re 1  $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ . Southall i in. (2007) sugerują, że u fok TTS pojawia się przy hałasie wartości ważonej M (zaproponowanej przez Southall i in., 2007) wynoszącym 171 dB SEL, przy czym nie był to pomiar bezpośredni, tylko ekstrapolacja z progów TTS dla butlonosa i białuchy. Kastelein i in. (2012) zaproponowali dla fok w wyniku pomiarów bezpośrednich próg TTS jako wartość nieważoną wynoszącą 169–176 dB SEL. Wcześniej Kastak i in. (2005) zmierzili próg dla foki pospolitej i zaproponowali próg występowania TTS jako wartość nieważoną wynoszącą 182 dB SEL. Maxon i in. (2015) zasugerowali uwzględnienie wszystkich powyżej przedstawionych pomiarów i zaproponowali stosowanie średniej z tych wyników jako kryterium oddziaływania (176 dB re 1  $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ ).

Przedstawione powyżej wyniki świadczą o tym, że występuje znacząca niepewność co do kryteriów ekspozycji ssaków morskich na hałas. Należy zauważyć, że nowsze badania niekoniecznie są pełniejsze, nawet jeżeli dotyczą odpowiednich gatunków. Wszystkie badania TTS przeprowadzono w środowiskach kontrolowanych (tj. basenach lub zagrodach portowych). Jest bardzo prawdopodobne, że we wszystkich tych warunkach zwierzęta eksponowano na pełne spektrum dźwięku testowego, w tym wyższe częstotliwości. W przyrodzie te wyższe częstotliwości, które najprawdopodobniej są przyczyną oddziaływania na słuch, są w większości przypadków w dużym stopniu zredukowane po kilku kilometrach od źródeł. W efekcie dźwięk na podobnych poziomach może wywoływać w naturze oddziaływanie znacznie różniące się od tego w eksperymencie. Podsumowując, kryteria ekspozycji muszą uwzględniać zależność czułości słuchu na dźwięk o różnych częstotliwościach.

Wyniki przedstawione powyżej i inne ustalenia wykorzystano w niedawno opublikowanym obszernym przeglądzie wykonanym przez amerykańską NOAA. Na podstawie tego przeglądu NOAA opracowała zalecenia dotyczące określania progów PTS i TTS u ssaków morskich różniących się charakterystyką słuchu [zgodnie klasyfikacją Southall i in. (2007)]. Kryteria NOAA oparte są na niestosowanych wcześniej funkcjach ważenia, czyli uwzględniania różnego stopnia odczuwania głośności dla różnych częstotliwości dźwięku. Kryteria te należy traktować jako najwszechstronniejsze i dlatego zostały zastosowane w niniejszym Raporcie.

Tabela 68. Przegląd kryteriów ekspozycji na hałas stosowanych do obliczania zasięgów oddziaływania

Źródło	Oddziaływanie	Ssak morski	Modelowany rodzaj dźwięku	Poziom ekspozycji na hałas (ważony SEL) [dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ ]
NOAA (National Marine Fisheries Service, 2016)	PTS	Morświn zwyczajny	Pojedyncze uderzenie i SEL <sub>cum</sub>	155
	TTS	Morświn zwyczajny	Pojedyncze uderzenie i SEL <sub>cum</sub>	140
	PTS	Foka pospolita	Pojedyncze uderzenie i SEL <sub>cum</sub>	185
	TTS	Foka pospolita	Pojedyncze uderzenie i SEL <sub>cum</sub>	170
Maxon, Thomsen i Schack (2015)	Zachowanie	Morświn zwyczajny	Pojedyncze uderzenie	140 (nieważony SEL)
NOAA (National Marine Fisheries Service 2016)	Zachowanie	Foka pospolita	Pojedyncze uderzenia	170

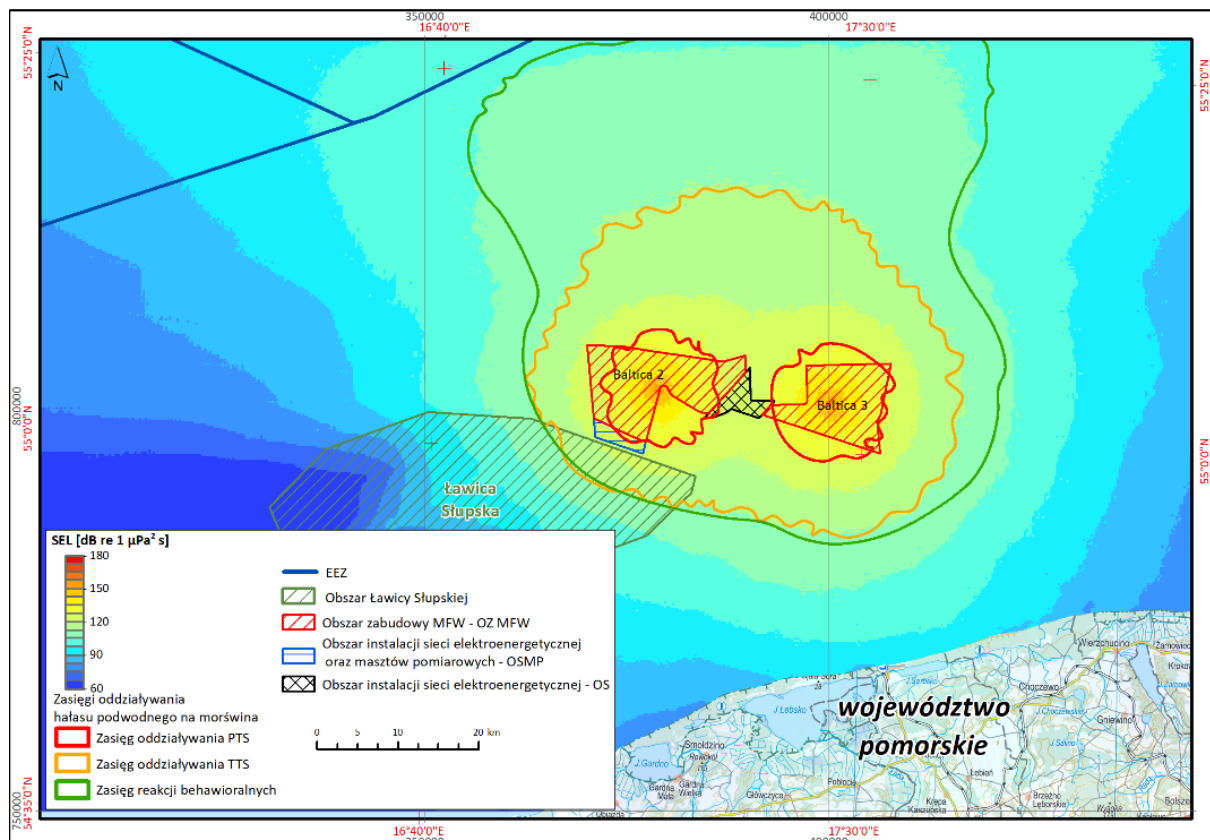
PTS – trwałe przesunięcie progu słyszenia, TTS – czasowe przesunięcie progu słyszenia, SEL – poziom ekspozycji na hałas, wielokrotne impulsy – seria kolejnych impulsów

Źródło: opracowanie własne



### Zasięg oddziaływania hałasu generowanego w Obszarze MFW Baltica na morświna

Zasięgi oddziaływania hałasu powodującego reakcje behawioralne, TTS i PTS u morświnów zostały zamodelowane z uwzględnieniem systemu redukcji hałasu. Jak widać na rysunku (Rysunek 48), a także w tabeli poniżej (Tabela 69), zasięg reakcji behawioralnej wynosi kilkanaście kilometrów w kierunkach, w których ukształtowanie dna morskiego blokuje propagację dźwięku, ale osiąga do 59,9 km dla kanału dźwiękowego na północny wschód. Średni zasięg występowania reakcji behawioralnych wynosi 29,7 km. Zasięg oddziaływania TTS dla SEL i SEL<sub>cum</sub> ma średnio odpowiednio 1,2 i 23,5 km, przy maksymalnych wartościach 1,8 i 38,5 km. Zasięg PTS jest mniejszy niż TTS i nie przekracza 28,7 km dla SEL<sub>cum</sub>.



Rysunek 48. Mapa propagacji hałasu dla ważonego poziomu SEL pojedynczego uderzenia po zastosowaniu systemu redukcji hałasu dla emisji z MFW Baltica wraz z wartościami granicznymi dla morświnów – 2 palowania równoczesne w odległości 20 km

Zasięgi oddziaływania TTS i PTS dla SEL<sub>cum</sub>

Źródło: opracowanie własne

Tabela 69. Zasięgi oddziaływania hałasu dla morświnów dla Obszaru MFW Baltica

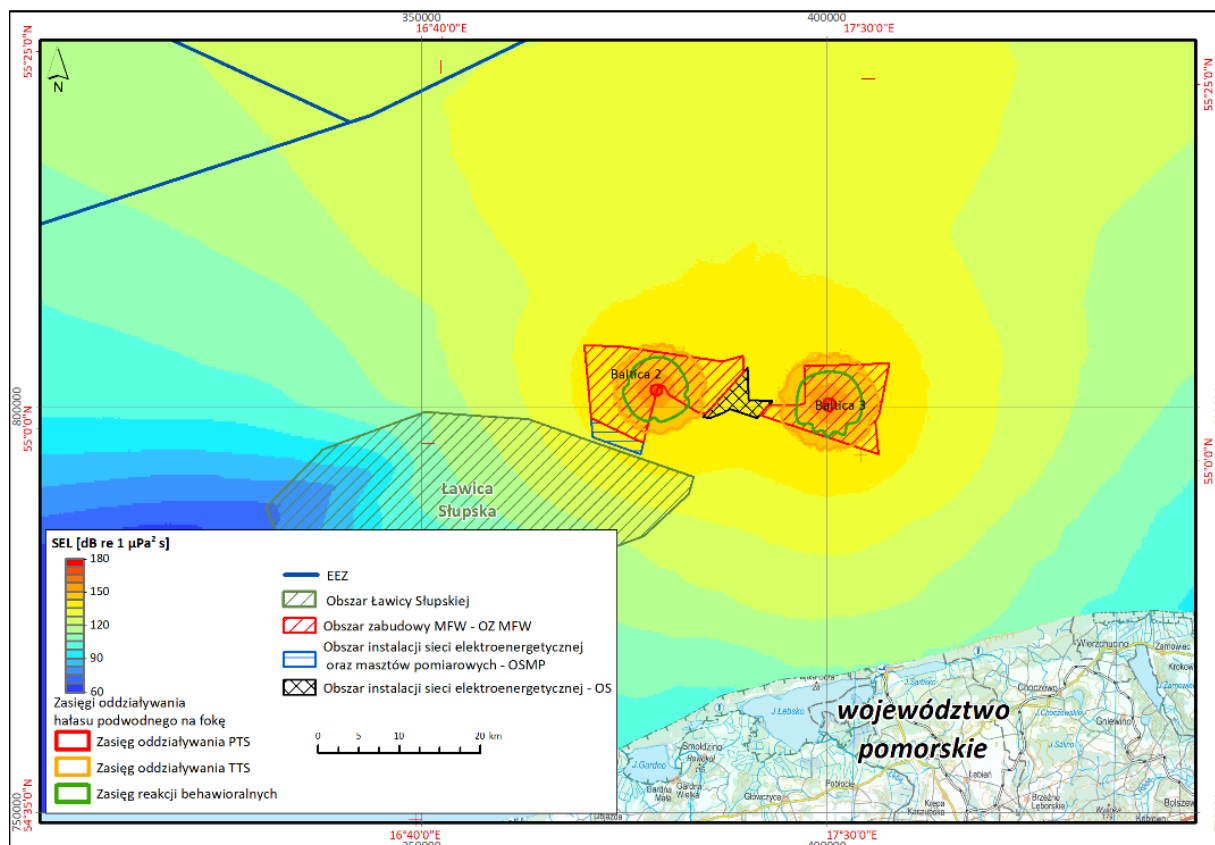
Oddziaływanie	Wartość graniczna SEL [dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ ]	Średni zasięg oddziaływania [km]	Maksymalny zasięg oddziaływania [km]
Reakcja behawioralna	140	29,7	59,9
TTS (pojedyncze uderzenie)	140	1,2	1,8
TTS (SEL <sub>cum</sub> )	140	23,5	38,5
PTS (pojedyncze uderzenie)	155	0,1	0,1
PTS (SEL <sub>cum</sub> )	155	10,2	28,7

Wartość graniczna SEL odnosi się do ważonej SEL poza wartościami granicznymi dla reakcji behawioralnej, które odnoszą się do nieważonej SEL

Źródło: opracowanie własne

**Zasięg oddziaływania hałasu generowanego w Obszarze MFW Baltica na fokę szarą oraz pospolitą**

Zasięg reakcji behawioralnej jest mniejszy niż 0,1 km we wszystkich kierunkach (Rysunek 49). Zasięg TTS dla SEL i SEL<sub>cum</sub> wynosi 0,1 i 5,6 km, a maksymalne odległości odpowiednio 0,1 i 6,7 km. Zasięg PTS jest mniejszy niż zasięg TTS i wykazuje niemal okrągły kształt wokół źródła o promieniu nie większym niż 0,8 km dla SEL<sub>cum</sub>. W tabeli przedstawiono zasięgi oddziaływania hałasu na fokę (Tabela 70).



Rysunek 49. Mapa propagacji hałasu dla ważonego poziomu SEL pojedynczego uderzenia po zastosowaniu systemu redukcji hałasu dla emisji z MFW Baltica wraz z wartościami granicznymi dla fokę pospolitej – 2 palowania równoczesne w odległości 20 km

Zasięgi oddziaływania TTS i PTS dla SEL<sub>cum</sub>

Źródło: opracowanie własne

Tabela 70. Zasięgi oddziaływania hałasu na fokę pospolitą i fokę szarą dla MFW Baltica po zastosowaniu systemu redukcji hałasu

Oddziaływanie	Wartość graniczna SEL [dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ ]	Średni zasięg oddziaływania [km]	Maksymalny zasięg oddziaływania [km] (w kierunku północno-wschodnim od Obszaru MFW)
Reakcja behawioralna	158	8,0	9,0
TTS (pojedyncze uderzenie)	170	0,2	0,2
TTS (SEL <sub>cum</sub> )	170	11,2	13,4
PTS (pojedyncze uderzenie)	185	0,2	0,2
PTS (SEL <sub>cum</sub> )	185	1,4	1,6

Źródło: opracowanie własne

### **Odsetek ssaków morskich narażonych na oddziaływanie hałasu generowanego w Obszarze MFW Baltica**

Podczas całego okresu badań zaobserwowano łącznie trzy foki. Jedna została zaklasyfikowana jak foka szara, dwie były niezidentyfikowane. Bardzo niska gęstość fok szarych w obszarze wskazuje, że liczba narażonych zwierząt jest bardzo niska, z wyjątkiem narażenia na TTS w przypadku kumulacji uderzeń, które może mieć wpływ na zwierzęta na odległość do 13,4 km od miejsca budowy. W połączeniu ze stosunkowo dużą liczebnością populacji bałtyckiej – 32 000 osobników (HELCOM, 2013) – wpływ na te zwierzęta najprawdopodobniej będzie nadal bardzo mały.

Całkowita liczba osobników foki pospolitej w regionie Morza Bałtyckiego jest stosunkowo niska, a szacunki wynoszą 1563 osobniki na zachodnim wybrzeżu Morza Bałtyckiego (spis powszechny NOVANA, komisja Jonasa Teilmana). Większość z tych zwierząt odpoczywa na lądzie na zachód od obszarów projektowanych MFW w Falsterbo, Saltholm i Bøgestrømmen i prawdopodobnie nie przemieszcza się więcej niż 50–100 km od miejsc odpoczynku na lądzie (Olsen i in., 2014). Odsetek zwierząt dotkniętych jakimkolwiek oddziaływaniem związanym z konstrukcją jest zatem bardzo niski.

W celu oszacowania odsetka populacji narażonych morswinów zastosowano modelowanie obszarów oddziaływania (obszar dotknięty). Jego kształt i wymiary zostały określone przez maksymalne zasięgi oddziaływania. Następnie oszacowano liczbę zwierząt, których może dotyczyć oddziaływanie, w oparciu o szacunki gęstości w badaniu SAMBAH. Nie było możliwości oszacowania liczby zwierząt na podstawie badań przeprowadzonych na potrzeby projektu, ze względu na bardzo małą liczbę zaobserwowanych zwierząt. Ze względu na bardzo dużą rozbieżność w szacunkach wykorzystano niższy poziom ufności (95% CI 80–1091), opracowany w projekcie SAMBAH. Odsetek zwierząt narażonych obliczono poprzez podzielenie liczby zwierząt narażonych (niższy i górny poziom ufności) przez ogólną liczbę osobników w populacji (dolna i górna granica ufności). Wyniki przedstawiono w tabeli (Tabela 71), która pokazuje, jaka część populacji morswina może być objęta oddziaływaniem w fazie budowy MFW Baltica. Odsetek zwierząt dotkniętych TTS i PTS wynosi maksymalnie odpowiednio 1,7% i 0,36%, co w najgorszym przypadku można uznać za oddziaływanie o umiarkowanym znaczeniu.

Tabela 71. Szacowana liczba morswinów dotkniętych oddziaływaniem hałasu generowanego w fazie budowy MFW Baltica dla dwóch palowań równoczesnych odległych o 20 km

<b>Efekt</b>	<b>Obszar narażony [km<sup>2</sup>]</b>	<b>Szacowana liczba zwierząt z bałtyckiej populacji (NE) [osobniki]</b>	<b>Szacowane zagęszczenie na modelowanym obszarze [osobniki/km<sup>2</sup>]</b>	<b>Liczba zwierząt dotkniętych na obszarze modelowania</b>	<b>Procent zwierząt dotkniętych w populacji</b>
Reakcja behawioralna	3460	80–1091	0,00060–0,00823	2,3*; 32,1**	2,9
TTS - pojedyncze uderzenie	4,5	80–1091	0,00060–0,00823	0,5*; 7,4 × 10 <sup>-2**</sup>	6,8 × 10 <sup>-3</sup>
TTS - 1h skumulowane uderzenia	1662	80–1091	0,00060–0,00823	1,3*; 18,3**	1,7
PTS - pojedyncze uderzenie	0,1	80–1091	0,00060–0,00823	0,4*; 4,9 × 10 <sup>-4**</sup>	4,5 × 10 <sup>-5</sup>
PTS - 1h skumulowane uderzenia	284	80–1091	0,00060–0,00823	0,3*; 3,9**	0,36

\*najniższe szacunki

\*\*szacunki ostrożnościowe

Źródło: opracowanie własne

### ***Hałas powodowany przez pogłębianie dna***

Poziomy hałasu powodowanego przez roboty podwodne są znacznie niższe niż w przypadku prac kofar, ale ponieważ hałas pogłębiania jest mniej lub bardziej ciągły, a hałas palowania przerywany (długość impulsu = 50 ms), nie można ich porównać. Jest jednak oczywiste, że jeśli morświny nie spędzają zbyt dużo czasu w pobliżu pogłębiarki, nie dojdzie do ich fizycznego zranienia w wyniku oddziaływania hałasu (WODA, 2013).

Ostatnie badania prowadzone przez Diederichsa i in. (2010) wykazały, że morświny czasowo unikały obszaru wydobywania piasku z wyspy Sylt w Niemczech. Do swoich badań Diederichs i in. użyli urządzeń C-POD. Gdy statek do pogłębiania był bliżej niż 600 m od urządzenia C-POD, to upływało trzykrotnie więcej czasu (porównując do czasu bez wydobywania piasku), zanim ponownie zarejestrowano morświna. Po odpłynięciu statku rejestrowano naturalny poziom kliknięć. Wyniki badań są o tyle istotne, iż poziom hałasu emitowanego przez pogłębiarkę był rejestrowany (patrz: Itap, 2007). Z uwagi na różnice w przenoszeniu dźwięku między miejscami, odległość 600 m jest ważna tylko dla tego konkretnego projektu pogłębiania i nie może być uogólnieniem dla innych projektów, w których wykonywane są prace pogłębiarskie.

Badania wizualne wykorzystujące samoloty nie dokumentowały żadnych skutków negatywnych tego procesu (Diederichs i in., 2010). Inne badania nad delfinami butlonosymi wykazały, że intensywnie prowadzone procesy pogłębiania powodowały, że delfiny spędzały mniej czasu w obszarze prowadzonych prac z powodu wysokiego poziomu zakłóceń, pomimo istotnego znaczenia obszaru jako żerowiska (Pirotta i in., 2015).

### ***Hałas generowany przez ruch statków***

Jedną z analizowanych kwestii jest rosnący poziom hałasu otoczenia ze względu na zwiększoną aktywność statków w okresie budowy MFW. Może to wpływać na zachowania ssaków morskich i maskować ich sygnały komunikacyjne. Hałas statków może powodować stres, a ten z kolei efekty fizjologiczne (takie jak TTS), które mogą pogorszyć stan zdrowia organizmów morskich (Tasker i in., 2010). Podczas budowy ruch statków, zarówno małych, jak i dużych, wzrośnie. Ten dodatkowy hałas zwiększy ogólny poziom tła akustycznego.

Duże wolno pływające statki nie powinny powodować znacznego podniesienia tła akustycznego w częstotliwościach właściwych dla morświnów i fok, ponieważ główna energia akustyczna wytwarzana z tych większych statków oscyluje poniżej 1 kHz (Richardson i in., 1995; McKenna i in. 2012). Dla małych i szybkich statków znaczna część energii może być generowana na częstotliwościach w zakresie słyszalnym dla morświnów i fok (OSPAR, 2009). W porównaniu do palowania poziomy hałas generowanego przez jakikolwiek statek są niższe. Jest również prawdopodobne, że nastąpi reakcja behawioralna ssaków morskich i opuszczą one obszar budowy na okres, w którym będzie prowadzone palowanie. Najprawdopodobniej hałas generowany podczas transportu nie będzie miał znacznego wpływu na ssaki morskie na Obszarze MFW Baltica.

### ***Wzmoczone natężenie ruchu statków***

Zwiększony ruch statków w związku z robotami podwodnymi potencjalnie zwiększa ryzyko kolizji ssaków morskich z jednostkami pływającymi. Kolizje statków częściej zdarzają się w kontakcie z dużymi wielorybami. Istnieją dane sugerujące, że może to być znacząca przyczyna śmiertelności u małych waleni w obszarach o dużym natężeniu ruchu statków (Van Waerebeek i in., 2007). Ryzyko zderzenia z jednostką pływającą wzrasta wraz z prędkością statku (Carrillo i Ritter, 2010). Uderzenia

fok przez statki nie są dobrze udokumentowane. Obszary Baltica 2 i Baltica 3 są obszarami o bardzo małym zagęszczeniu ssaków morskich, stąd ryzyko uderzeń przez statki jest minimalne.

### ***Zawiesina osadów w toni wodnej (resuspensja)***

Istotnym problemem powstającym podczas budowania morskich farm wiatrowych jest wznoszenie się do toni wodnej zdeponowanych przy dnie osadów. Układanie kabli na dnie oraz posadowienie fundamentów morskich elektrowni wiatrowych zwiększa zmętnienie wody oraz zmniejsza jej przejrzystość. Szczególnie budowa fundamentów grawitacyjnych generuje dużą ilość zawiesiny, ponieważ wymaga ona prac pogłębiarskich w celu osiągnięcia odpowiedniego podłoża i wyrównania dna (Reach i in., 2012).

Ssaki morskie zamieszkują środowisko, które charakteryzuje się małą przejrzystością wody, a to dzięki temu, że nie potrzebują wzroku do orientacji w przestrzeni czy zdobywania pokarmu (Au i in., 2000). Zwiększenie zmętnienia wody powinno zatem mieć niewielki wpływ na ssaki morskie. Niekiedy nieznaczne oddziaływania mogą odczuć ssaki morskie, które nie echolokują, w związku z czym mogą mieć utrudnioną możliwość zdobywania pokarmu lub ucieczki przed drapieżnikiem (Nairn i in., 2004), nie ma bezpośrednich dowodów na takie negatywne oddziaływania. Wykazano także, że ślepe foki żerują na tych samych obszarach co zdrowe zwierzęta. Świadczy to o tym, że nie wykorzystują wzroku podczas zdobywania pokarmu (McConnell i in., 1999). Zwiększenie zmętnienia wody powinno mieć minimalny wpływ na ich zdolność do wykonywania codziennych funkcji życiowych. Dlatego też, mimo że nie zdefiniowano bezpośredniego wpływu zawiesiny na morświny i foki, może wystąpić pośredni efekt poprzez potencjalne negatywne skutki dla gatunków (w tym ich siedlisk), którymi ssaki morskie się odżywiają. Należy zaznaczyć, iż oprócz zmian w siedliskach bentosowych i możliwych zmian w łańcuchach pokarmowych, może wzrosnąć również zanieczyszczenie spowodowane uwolnieniem zanieczyszczeń zdeponowanych w osadach dna morskiego.

Jest prawdopodobne, że resuspensja osadów będzie miała bardzo niewielki wpływ na ssaki morskie, zarówno pod względem wpływu na nawigację, jak i zwiększonego uwalniania substancji zanieczyszczających do toni wodnej, tym bardziej że, jak wykazały badania osadów na potrzeby projektu, osady nie są zanieczyszczone.

### ***Zanieczyszczenia***

Innym problemem środowiskowym, który może pojawić się podczas budowy, jest wzrost poziomu zanieczyszczenia spowodowany zwiększonym ruchem statków lub uwolnieniem zanieczyszczeń z osadów dna morskiego. Ponieważ budowa nie powinna powodować uwolnienia szkodliwych substancji chemicznych, które mogłyby stanowić zagrożenie dla morświnów lub fok, możliwe oddziaływanie jest mało prawdopodobne, tym bardziej że, jak wykazały badania osadów na potrzeby projektu, osady nie są zanieczyszczone. Zwiększony ruch statków podczas budowy może doprowadzić do wzrostu zrzutów zanieczyszczeń do wody z układu wydechowego i zwiększyć ryzyko wycieku oleju wskutek kolizji statku. Może to mieć negatywny wpływ na środowisko morskie. Ponieważ prawdopodobieństwo takiego zdarzenia jest niskie, a zagęszczenie ssaków morskich jest małe, zatem ogólne zagrożenie dla ssaków morskich związane ze wzrostem zanieczyszczenia podczas budowy MFW Baltica będzie prawdopodobnie nieznaczne.

### ***Zmiany w siedlisku***

Posadowienie i budowa fundamentów, stacji elektroenergetycznych oraz ułożenie kabli elektrycznych zmieniają dno morskie na Obszarze MFW Baltica i wzdłuż trasy kablowej do stacji

elektroenergetycznej. Fizyczne niszczenie dna morskiego może powodować utratę siedlisk fauny bentosu (gatunki dna miękkiego) i tymczasową utratę biomasy bentosowej.

Wyniki programu monitorowania duńskich morskich farm wiatrowych pokazują, że biomasa i zasobność fauny bentosowej w obrębie farm wiatrowych spadają tylko w fazie budowy, a następnie wzrastają. Głównym powodem jest zwiększona różnorodność dna morskiego. Nowe siedliska na dnie twardym powstają wokół struktur i fundamentów morskich elektrowni wiatrowych, co powoduje powstanie nowych siedlisk, będących mieszanką piaszczystych i twardych siedlisk dennych (Bioconsult, 2005). Wyniki wykazują również, że rekolonizacja miękkiego dna morskiego zachodzi stosunkowo szybko (w ciągu 5 lat), ale faktyczny czas zależy od struktury dennej fauny (skład gatunkowy, obfitość i biomasa). Tymczasowa utrata biomasy przydennej fauny może mieć pośredni wpływ na ssaki morskie, które mogą wykorzystywać ten obszar do żerowania, jednakże nie odnosi się to do Obszaru MFW Baltica. Ponieważ ogólna biomasa i obfitość fauny bentosowej nie ulegnie znacznej zmianie, pośredni wpływ jest ogólnie uważany za krótkotrwały.

Uzyskane wyniki oceny wpływu przedstawiono poniżej w tabeli (Tabela 72). W przypadku morświnów możliwość wystąpienia PTS w wyniku kumulacji oddziaływania hałasu oszacowano jako średnią, gdyż skala ekspozycji ma charakter lokalny. Tylko 0,37% populacji może znaleźć się w zasięgu oddziaływania, zatem skala narażenia ma znaczenie tylko lokalne, jeśli w ogóle istnieje. Zasięg możliwego występowania TTS jest regionalny, co prowadzi do małej skali oddziaływania. Skala oddziaływania na foki pospolite i szare jest również mała.

Tabela 72. Oddziaływanie na ssaki morskie w fazie budowy MFW Baltica

Gatunki	Oddziaływanie	Zasięg oddziaływania	Czas trwania	Trwałość oddziaływania	Odwracalność	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Morświn <i>Phocoena phocoena</i>	PTS pojedyncze	Lokalny	Długoterminowe	Powtarzalna	Nieodwracalne	Mała	Umiarkowane
	PTS skumulowane	Lokalny	Długoterminowe	Powtarzalna	Nieodwracalne	Mała	Umiarkowane
	TTS pojedyncze	Lokalny	Krótkoterminowe	Powtarzalna	Odwracalne	Mała	Umiarkowane
	TTS skumulowane	Regionalny	Krótkoterminowe	Powtarzalna	Odwracalne	Mała	Umiarkowane
	Reakcja behawioralna	Regionalny	Krótkoterminowe	Powtarzalna	Odwracalne	Mała	Umiarkowane
	Hałas żeglugowy	Lokalny	Krótkoterminowe	Czasowa	Odwracalne	Mała	Umiarkowane
	Resuspensja osadów	Lokalny	Chwilowe	Czasowa	Odwracalne	Mała	Umiarkowane
	Zmiany w środowisku	Lokalny	Długoterminowe	Stała	Nieodwracalne	Mała	Umiarkowane
	Kolizje statków	Regionalny	Krótkoterminowe	Stała	Nieodwracalne	Mała	Umiarkowane
Foka pospolita <i>Phoca vitulina</i> i foka szara <i>Halichoerus grypus</i>	PTS pojedyncze	Lokalny	Długoterminowe	Powtarzalna	Nieodwracalne	Mała	Mało ważne
	PTS skumulowane	Lokalny	Długoterminowe	Powtarzalna	Nieodwracalne	Mała	Mało ważne
	TTS pojedyncze	Lokalny	Krótkoterminowe	Powtarzalna	Odwracalne	Mała	Mało ważne
	TTS skumulowane	Lokalny	Krótkoterminowe	Powtarzalna	Odwracalne	Mała	Mało ważne
	Reakcja behawioralna	Lokalny	Krótkoterminowe	Powtarzalna	Odwracalne	Mała	Mało ważne
	Hałas żeglugowy	Lokalny	Krótkoterminowe	Czasowa	Odwracalne	Mała	Mało ważne
	Resuspensja osadów	Lokalny	Krótkoterminowe	Czasowa	Odwracalne	Mała	Mało ważne
	Zmiany w środowisku	Lokalny	Długoterminowe	Stała	Nieodwracalne	Mała	Mało ważne
	Kolizje statków	Regionalny	Krótkoterminowe	Stała	Nieodwracalne	Mała	Mało ważne

Źródło: opracowanie własne

Znaczenie foki szarej i foki pospolitej jest oceniane jako średnie, biorąc pod uwagę ich stan ochrony i liczbę. Morświny oceniono jako mające duże znaczenie ze względu na ich status ochrony, a także ich status krytycznie zagrożony, mimo że ich obecność w Obszarze MFW Baltica należy uznać za niewielką (Tabela 73).

Tabela 73. Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie budowy na ssaki morskie

Znaczenie oddziaływania		Wartość zasobu/Znaczenie receptora		
		Mała	Średnia	Duża
Skala oddziaływania	Pomijalna	Nieistotne	Nieistotne	Mało ważne
	Mała	Nieistotne	Mało ważne	Umiarkowane
	Średnia	Mało ważne	Umiarkowane	Znaczące
	Duża	Umiarkowane	Znaczące	Znaczące

Źródło: opracowanie własne

#### 6.1.1.4.1.5 Ptaki morskie

Podstawę opisu potencjalnych oddziaływań MFW na ptaki morskie stanowią publikacje naukowe i raporty z badań przed- i poinwestycyjnych prowadzonych w rejonie istniejących farm wiatrowych (Erickson i in., 2001; Christensen i in., 2003; Christensen i in., 2004; Kahlert i in., 2004a, b; Petersen i in., 2004; Desholm i Kahlert, 2005; Fox i in., 2006; Hüppop i in., 2006; Petersen i in., 2006; Everaert i Stienen, 2007; Blew i in., 2008; Drewitt i Langston, 2006; Krijgsveld i in., 2011; Leopold i in., 2011; Cook i in., 2012).

Do oceny oddziaływania MFW Baltica na środowisko włączono ptaki, które przebywały na badanym akwenu (siedziały na wodzie), a nie tylko nad nim przelatywały. Ocena oddziaływania na ptaki przelatujące została wykonana w odniesieniu do wyników badań ptaków migrujących. W ocenie oddziaływania MFW wzięto pod uwagę najliczniej występujące gatunki ptaków morskich, których udział w liczebności całego ugrupowania ptaków osiągnął co najmniej 1,0% w co najmniej jednym okresie fenologicznym, na co najmniej jednym z badanych obszarów (MFW lub obszar ławicy Słupskiej). Do analizy włączono też jeden gatunek ptaka wodnego (mewa siwa), którego udział procentowy w ugrupowaniu ptaków był znaczny (4,2% w okresie letnim na Obszarze MFW) i przekroczył 1% liczebności ugrupowania. Przyjęta wartość progowa (1% ugrupowania ptaków) nie dotyczy gatunków wymienionych w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej UE (Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/147/WE z dnia 30 listopada 2009 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa) oraz posiadających podwyższoną kategorię zagrożenia (narażone, zagrożone lub krytycznie zagrożone wyginięciem) wg Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody i Jej Zasobów – IUCN (IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-2). Takie gatunki były brane pod uwagę w niniejszej ocenie niezależnie od liczby stwierdzonych osobników.

Spośród 10 gatunków, które zostały uwzględnione w ocenie oddziaływania na środowisko, najwyższą wrażliwość na obecność morskiej farmy wiatrowej wykazują oba gatunki nurów. Charakteryzują się one bardzo słabą manewrowością w powietrzu (Man = 5), dużą płochliwością (Spł = 4) i przypisuje się im wysoki priorytet ochronny (PO = 5). Dość wysokie wartości wskaźnika wrażliwości (wyższe od średniej wynoszącej 22,74) mają też uhl i lodówka. W przypadku uhli wynika to przede wszystkim z wysokiego priorytetu ochronnego populacji bałtyckich (PO = 5), dużej wrażliwości na wypłaszanie (SPł = 5) i wąskiego spektrum zajmowanych siedlisk w okresie pozalęgowym (Ae = 4). Lodówka w porównaniu z uhlą jest mniej podatna na płoszenie (SPł = 3), stąd jej wrażliwość na obecność farm wiatrowych jest mniejsza. Pozostałe gatunki wykazują wyraźnie mniejszy stopień wrażliwości na



obecność morskich farm wiatrowych. Ocenę wrażliwości badanych gatunków zawiera poniższa tabela (Tabela 74). Taka metodyka oceny wrażliwości została skutecznie wykorzystana do oceny oddziaływania MFW BŚII i BŚIII na ptaki morskie (Meissner, 2015c).

Tabela 74. Wykaz gatunków ptaków morskich uwzględnionych w ocenie oddziaływania na środowisko z oceną ich wrażliwości (WWG) na obecność morskiej farmy wiatrowej

Gatunek	Nazwa łacińska	Man	Wp	Ucz	Pn	SPł	Ae	Pop	Prz	PO	WWG
Lodówka	<i>Clangula hyemalis</i>	3	3	2	3	3	4	2	2	5	28,9
Uhla	<i>Melanitta fusca</i>	3	1	2	3	5	4	3	2	5	33,8
Alka	<i>Alca torda</i>	4	1	1	1	3	3	2	5	2	15,8
Nurzyk	<i>Uria aalge</i>	4	1	1	2	3	3	1	4	1	12,0
Mewa srebrzysta	<i>Larus argentatus</i>	2	4	2	3	2	1	2	5	1	11,0
Mewa siwa	<i>Larus canus</i>	1	3	2	3	2	2	2	2	4	2,0
Mewa mała	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	1	1	3	2	1	3	5	2	4	12,8
Mewa żółtonoga	<i>Larus fuscus</i>	1	4	2	3	2	1	4	5	2	13,8
Nur czarnoszyi	<i>Gavia arctica</i>	5	2	3	1	4	4	4	3	5	44,0
Nur rdzawoszyi	<i>Gavia stellata</i>	5	2	2	1	4	4	4	3	5	43,3

Składowe oceny – wszystkie składniki oceniano w skali od 1 (najmniejsza wrażliwość) do 5 (największa wrażliwość) – skale wartości wyjaśnione w Garthe i Hüppop (2004) i Furness (2013):

Man – Umiejętność sprawnego manewrowania w powietrzu

Wp – Wysokość przemieszczeń nad wodą

Ucz – Udział czasu spędzanego w powietrzu

Pn – Obecność w typowym zachowaniu przelotów nocą

SPł – Stopień płoszenia przez morskie farmy wiatrowe i ruch statków związany z ich obsługą

Ae – Amplituda ekologiczna gatunku

Pop – Wielkość populacji biogeograficznej

Prz – Roczna przeżywalność osobników dorosłych

PO – Priorytet ochronny

Źródło: opracowanie własne na podstawie Garthe i Hüppop (2004) i Furness (2013)

Ptaki morskie narażone są przede wszystkim na trzy rodzaje oddziaływań związanych z budową, eksploatacją lub likwidacją morskiej farmy wiatrowej: utrata/zmiana siedliska, ryzyko kolizji i wystąpienie efektu bariery. Oddziaływania związane z fazą budowy i likwidacji są podobne.

Poza powyższym indeksem wrażliwości (Tabela 74), bazującym na publikacji Garthe i Hüppop (2004) i Furness (2013), dodatkowo przedstawiono indeks wrażliwości ptaków stacjonujących zaczerpnięty z Langston (2010) i wytycznych Komisji Europejskiej „Wind Energy Developments and Natura 2000” (2011) (Tabela 75).

Tabela 75. Wrażliwość ocenianych gatunków ptaków morskich na potencjalne oddziaływania MFW

Gatunek	Nazwa łacińska	Indeks wrażliwości na farmy wiatrowe (WWG)	Ogólny indeks ryzyka (Langston 2010)*	Wrażliwość na morskie farmy wiatrowe (Wytyczne KE, 2011)			
				Wyparcie z siedliska	Kolizja	Efekt bariery	Zmiana struktury siedliska
Lodówka	<i>Clangula hyemalis</i>	28,9	**	XX	X	X	X
Uhla	<i>Melanitta fusca</i>	33,8	**	XX	X	X	X

Gatunek	Nazwa łacińska	Indeks wrażliwości na farmy wiatrowe (WWG)	Ogólny indeks ryzyka (Langston 2010)*	Wrażliwość na morskie farmy wiatrowe (Wytyczne KE, 2011)			
				Wyparcie z siedliska	Kolizja	Efekt bariery	Zmiana struktury siedliska
Alka	<i>Alca torda</i>	15,8	**	XX	X	-	X
Nurzyk	<i>Uria aalge</i>	12,0	**	XX	X	-	X
Mewa srebrzysta	<i>Larus argentatus</i>	11,0	**	-	x	x	-
Mewa siwa	<i>Larus canus</i>	12,0	**	-	-	-	-
Mewa mała	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	12,8	?	-	-	-	-
Mewa żółtonoga	<i>Larus fuscus</i>	13,8	***	-	-	-	-
Nur czarnoszyi	<i>Gavia arctica</i>	44,0	***	X	X	-	-
Nur rdzawoszyi	<i>Gavia stelleri</i>	43,3	***	XXX	X	-	-

Według ogólnego indeksu ryzyka Langstona: \*małe ryzyko, \*\*umiarkowane ryzyko, \*\*\*wysokie ryzyko, ? nieokreślony  
W Wytycznych Komisji Europejskiej: XXX – dowód na znaczne ryzyko wystąpienia oddziaływania, XX – dowód lub wskazanie na ryzyko wystąpienia oddziaływania, X – potencjalne ryzyko wystąpienia oddziaływania, x – małe bądź nieistotne ryzyko wystąpienia oddziaływania

Źródło: opracowanie własne na podstawie Langston (2010) i wytycznych Komisji Europejskiej „Wind Energy Developments and Natura 2000” (2011)

Na podstawie wyliczenia wartości WWG określono wrażliwość poszczególnych zasobów środowiska (gatunków ptaków morskich) na oddziaływanie MFW i zaprezentowano w poniższej tabeli (Tabela 76). **Wrażliwość zasobu** na oddziaływanie MFW sklasyfikowano jako małą, jeśli wartość WWG nie przekraczała 20, **średnią** dla zakresu WWG od 20,1 do 40, dużą dla zakresu WWG od 40 wzwyż, co jest zgodne z wynikami badań na Morzu Północnym (Garthe i Hüppop, 2004). Sześciu gatunkom włączonym do OOS przypisano małą wrażliwość na oddziaływanie MFW, dwóm średnią i dwóm dużą. Tak sklasyfikowane określenie wrażliwości zasobu włączono do macierzy do ustalania znaczenia oddziaływania MFW na ptaki morskie. Stanowi to odstępstwo od przyjętej w niniejszym raporcie OOS ramowej metodyki do określenia znaczenia oddziaływania MFW na poszczególne elementy środowiska, gdyż dla innych elementów środowiska do macierzy do ustalania znaczenia oddziaływania włączano wartość zasobu lub znaczenie receptora. Dla każdego z gatunków ptaków (receptorów/zasobów), które włączono do analizy oddziaływania MFW, określono również ich znaczenie. Znaczenie poszczególnych gatunków ptaków wyrażało się w ich statusie ochronnym (priorytet ochronny dla gatunków opisano na podstawie obowiązujących przepisów prawa i aktualnych list określających stopień zagrożenia gatunku), ale przede wszystkim w ich liczebności stwierdzonej na badanym akwenu. Zarówno status (priorytet) ochronny poszczególnych gatunków ptaków, jak i ich liczebność na badanym akwenu zostały opisane w niniejszym raporcie. Kluczową rolę w analizie wpływu oddziaływania MFW na gatunki ptaków morskich ma ich wrażliwość na oddziaływanie farm wiatrowych. Znaczenie poszczególnych receptorów uwzględniono przy określaniu skali danego oddziaływania. Im większą liczebność danego gatunku stwierdzono na badanym akwenu i im większy był jego priorytet ochronny (najwyższy priorytet ochronny przy ochronie gatunkowej ścisłej, znajdowaniu się gatunku na liście w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej, kategorii SPEC 2 wg BirdLife International 2004 – najwyższej kategorii SPEC 1 brak wśród analizowanych gatunków, kategorii VU – narażone wg listy światowej IUCN, wersja 2017-2), tym większa była skala oddziaływania na ten

receptor. Przy określaniu skali danego oddziaływania MFW na ptaki morskie brano pod uwagę charakterystykę i natężenie tego oddziaływania. Mając na uwadze znaczenie poszczególnych receptorów, należało rozważyć ich wrażliwość na oddziaływania MFW, gdyż nawet licznie występujące na badanym akwenu gatunki ptaków (np. mewa srebrzysta) mogą nie być w dużym stopniu narażone na oddziaływania MFW ze względu na swoją małą na nie wrażliwość. Z drugiej strony gatunki ptaków nielicznie występujące na badanym akwenu (np. nur czarnoszyi, nur rdzawoszyi) mogą wykazywać dużą wrażliwość na oddziaływania MFW. W związku z tym do oceny oddziaływania MFW na ptaki morskie włączono ich wrażliwość na te oddziaływania.

Tabela 76. Określenie (na podstawie współczynnika WWG) wrażliwości poszczególnych gatunków ptaków morskich na oddziaływania MFW

Gatunek	Nazwa łacińska	Indeks wrażliwości na farmy wiatrowe (WWG)	Wrażliwość zasobu
Lodówka	<i>Clangula hyemalis</i>	28,9	Średnia
Uhla	<i>Melanitta fusca</i>	33,8	Średnia
Alka	<i>Alca torda</i>	15,8	Mała
Nurzyk	<i>Uria aalge</i>	12	Mała
Mewa srebrzysta	<i>Larus argentatus</i>	11	Mała
Mewa siwa	<i>Larus canus</i>	12	Mała
Mewa mała	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	12,8	Mała
Mewa żółtonoga	<i>Larus fuscus</i>	13,8	Mała
Nur czarnoszyi	<i>Gavia arctica</i>	44	Duża
Nur rdzawoszyi	<i>Gavia stelleri</i>	43,3	Duża

Źródło: opracowanie własne

Na potrzeby określenia skali danego oddziaływania na ptaki morskie ustalano tzw. skalę narażenia, która wyraża zasięg oddziaływania. **Skalę narażenia określono jako lokalną**, w przypadku prognozowania, iż wpływ planowanej MFW będzie dotyczył na tyle niewielkiej liczby osobników danego gatunku ptaka morskiego, że nie zaznaczy się w odniesieniu do szerszej (niż występująca na Obszarze MFW i w jego bezpośrednim otoczeniu), biogeograficznej populacji tego gatunku. **Skalę narażenia określono jako regionalną** w przypadku, gdy dane oddziaływanie MFW może dotyczyć znacznej części biogeograficznej populacji danego gatunku ptaka morskiego, z uwagi na jego liczne występowanie w rejonie inwestycji.

Należy zwrócić uwagę, że oprócz typowych dla MFW emisji i zaburzeń środowiska (które można przewidzieć), w każdej fazie inwestycji mogą wystąpić zanieczyszczenia toni wodnej i osadów dennych substancjami ropopochodnymi (podczas normalnej eksploatacji i w sytuacji awaryjnej), środkami przeciwporostowymi, 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 ptaki morskie.

W fazie budowy można spodziewać się przepłoszenia ptaków z miejsca wykonywania prac. Promień tego oddziaływania zależy zarówno od gatunku ptaka, jak i poziomu hałasu oraz częstości przemieszczeń jednostek pływających i helikopterów. Wpływ elektrowni wiatrowej w fazie budowy będzie się zmieniał wraz ze wznoszeniem kolejnych konstrukcji. Początkowo będzie on niewielki o lokalnym charakterze, a później stopniowo zwiększał się będzie obszar, z którego ptaki będą odstraszone. Wyjątkiem są tu mewy, w tym licznie występujący gatunek – mewa srebrzysta – które

w trakcie budowy morskiej farmy wiatrowej wykazują częstsze występowanie na jej obszarze niż w okresie poprzedzającym budowę. Wykorzystują one konstrukcje wystające z wody, także niepracujące morskie elektrownie wiatrowe, jako miejsce odpoczynku.

Tabela 77. Potencjalne oddziaływania MFW Baltica w fazie budowy na ptaki morskie

Przyczyna lub źródło oddziaływania	Uzasadnienie wyboru oraz najważniejsze parametry i czynniki mające wpływ na poziom oddziaływania
Ruch jednostek pływających i helikopterów	Ruch jednostek pływających i helikopterów w fazie budowy będzie powodował płoszenie ptaków. Najważniejsze parametry wpływające na skalę oddziaływania to liczba budowanych elektrowni, długość układanych kabli i związana z tym liczba wykorzystywanych jednostek pływających i helikopterów, czas trwania budowy i okres, w którym jest wykonywana.
Emisja hałasu i wibracji	Emisja hałasu i wibracji na akwenu objętym pracami budowlanymi będzie powodowała płoszenie ptaków i wypieranie ich z akwenu inwestycji. Najważniejsze parametry wpływające na skalę oddziaływania to liczba budowanych elektrowni, długość układanych kabli i związana z tym liczba wykorzystywanych jednostek pływających i helikopterów, czas trwania budowy i okres, w którym jest wykonywana.
Oświetlenie miejsca inwestycji	Oświetlenie miejsca budowy za pomocą silnego światła może przyciągać ptaki aktywne nocą. Dotyczy to głównie ptaków rurkonosych, niewystępujących na Bałtyku. Brak danych o wpływie silnego oświetlenia na pozostałe gatunki przebywające w rejonie inwestycji. Najważniejsze parametry wpływające na skalę oddziaływania to liczba budowanych elektrowni, długość układanych kabli i związana z tym intensywność oświetlenia budowy, czas trwania budowy i okres, w którym jest wykonywana.
Powstanie bariery mechanicznej	Konstrukcje elektrowni i stacji elektroenergetycznych, stopniowo pojawiające się w fazie budowy, będą odstraszały ptaki. Wpływ tego oddziaływania na ptaki zależy od tempa budowy farmy. Na początku pojedyncze elektrownie będą wywierały niewielkie oddziaływanie, lecz stopniowo efekt odstraszenia będzie narastał (Stewart i in. 2004). Najważniejsze parametry wpływające na skalę oddziaływania to liczba budowanych elektrowni i infrastruktury towarzyszącej.
Bariera wywołana obecnością statków	Obecność dużej liczby statków wykorzystywanych przy budowie farmy wiatrowej może skutkować efektem bariery, zmniejszając tym samym możliwość przemieszczania się ptaków między obszarami przystankowymi podczas odbywania migracji. Skala oddziaływania będzie zależała od liczby zaangażowanych w fazie budowy jednostek pływających, ich rozmiaru, czasu trwania fazy budowy oraz sezonu, w którym będą prowadzone prace.
Kolizje ze statkami	Może dochodzić do kolizji ptaków z jednostkami pływającymi wykorzystywanymi do budowy farm wiatrowych, głównie w godzinach nocnych, gdy ptaki zostaną zwabione emitowanym przez nie światłem. Skala oddziaływania będzie zależała od liczby zaangażowanych w fazie budowy jednostek pływających, ich rozmiaru, konfiguracji światła i ich intensywności, czasu trwania fazy budowy oraz sezonu, w którym będą prowadzone prace.
Zniszczenie siedlisk bentosu	W fazie budowy dojdzie do lokalnego zniszczenia zbiorowisk bentosowych. Przewiduje się, że to okresowe zubożenie bazy pokarmowej nie będzie miało wpływu na ptaki, ponieważ w większości zostaną one przepłoszone z miejsc prowadzenia prac budowlanych. Najważniejsze parametry wpływające na skalę oddziaływania to: <ul style="list-style-type: none"> <li>• rodzaj, wymiary i liczba budowanych fundamentów oraz długość układanych kabli;</li> <li>• rodzaj materiału skalnego tworzącego dno morskie, warunkujący skład gatunkowy zbiorowisk zoobentosu, którym żywią się ptaki.</li> </ul>

Przyczyna lub źródło oddziaływania	Uzasadnienie wyboru oraz najważniejsze parametry i czynniki mające wpływ na poziom oddziaływania
Wzrost koncentracji zawiesiny w wodzie	Bezpośrednie przenoszenie osadów i resuspensja naruszonych osadów zmniejszą przejrzystość wody. Gdy zmniejszenie przejrzystości wody przekroczy stan wyjściowy, może to skutkować upośledzeniem zdolności polowania ptaków wykorzystujących do tego celu wzrok, i w konsekwencji doprowadzić do przemieszczenia się ptaków preferujących wody przejrzyste. Skala oddziaływania będzie zależała od ilości przenoszonego osadu, składu osadów i sezonu, w którym będą miały miejsce główne prace budowlane, powodujące naruszenie osadów dennych.
Osadzanie się wzburzonego sedymentu	Depozycja osadów związana z przygotowaniem dna farmy pod posadowienie fundamentów elektrowni wiatrowych może oddziaływać na znajdujące się na Obszarze MFW oraz w jego pobliżu środowiska bentosowe. Na organizmach bentosowych będzie odkładać się warstwa wzruszonych osadów, która może upośledzić możliwość wymiany gazowej tych organizmów i pobieranie przez nie substancji pokarmowych. Zjawisko to może doprowadzić do upośledzenia bentosu oraz ryb, które się nim odżywiają (redukcja biomasy, redukcja wzrostu i produktywności), a co za tym idzie – wpłynąć na bazę pokarmową ptaków morskich w tym obszarze. Skala oddziaływania będzie zależna od sezonu, w którym nastąpią główne prace związane z przenoszeniem osadów.
Zanieczyszczenie toni wodnej i osadów dennych substancjami ropopochodnymi	<p>W każdej fazie 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 spływu 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, katastrofa budowlana).</p> <p>Cięższe frakcje ropy mogą ulegać sorpcji na powierzchni zawiesin 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 ptaki morskie.</p> <p>Najważniejsze parametry wpływające na skalę oddziaływania to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rodzaj i ilość uwolnionych substancji ropopochodnych;</li> <li>• warunki pogodowe;</li> <li>• rodzaj materiału skalnego tworzącego dno morskie, warunkujący skład gatunkowy zbiorowisk zoobentosu, które zostaną zniszczone, oraz stopień akumulacji cięższych frakcji ropy w dnie morskim.</li> </ul>
Zanieczyszczenie toni wodnej i osadów dennych środkami przeciwporostowymi	<p>W każdej fazie inwestycji wykorzystywane będą jednostki pływające (statki, barki itd.), z których kadłubów podczas normalnej eksploatacji mogą uwalniać się do toni wodnej pewne ilości substancji przeciwporostowych.</p> <p>Zanieczyszczenie wody i osadów dennych może negatywnie wpływać na ptaki morskie.</p> <p>Najważniejsze parametry wpływające na skalę oddziaływania to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rodzaj i ilość uwolnionych substancji przeciwporostowych;</li> <li>• rodzaj materiału skalnego tworzącego dno morskie, warunkujący skład gatunkowy zbiorowisk zoobentosu, które zostaną zniszczone, oraz stopień akumulacji szkodliwych substancji w dnie morskim.</li> </ul>
Zanieczyszczenie toni wodnej i osadów dennych przypadkowo uwolnionymi odpadami komunalnymi lub ściekami bytowymi	W każdej fazie inwestycji, na jednostkach pływających i na zapleczu budowy usytuowanym na lądzie (w porcie obsługującym realizację inwestycji) będą wytwarzane odpady, głównie komunalne i inne, niezwiązane bezpośrednio z procesem budowy, a także ścieki bytowe. Odpady i ścieki mogą zostać

Przyczyna lub źródło oddziaływania	Uzasadnienie wyboru oraz najważniejsze parametry i czynniki mające wpływ na poziom oddziaływania
	<p>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 ptaki morskie.</p> <p>Najważniejsze parametry wpływające na skalę oddziaływania to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rodzaj i ilość uwolnionych odpadów lub ścieków;</li> <li>• warunki pogodowe;</li> <li>• rodzaj materiału skalnego tworzącego dno morskie, warunkujący skład gatunkowy zbiorowisk zoobentosu, które zostaną zniszczone, oraz stopień akumulacji szkodliwych substancji w dnie morskim.</li> </ul>
Zanieczyszczenie toni wodnej i osadów dennych przypadkowo uwolnionymi środkami chemicznymi oraz odpadami 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 ptaki morskie.</p> <p>Najważniejsze parametry wpływające na skalę oddziaływania to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rodzaj i ilość uwolnionych odpadów lub środków chemicznych;</li> <li>• warunki pogodowe;</li> <li>• rodzaj materiału skalnego tworzącego dno morskie, warunkujący skład gatunkowy zbiorowisk zoobentosu, które zostaną zniszczone, oraz stopień akumulacji szkodliwych substancji w dnie morskim.</li> </ul>

Źródło: opracowanie własne na podstawie Meissner, 2015b, 2015c

Spśród wyżej wymienionych potencjalnych oddziaływań przewiduje się wystąpienie następujących przyczyn lub źródeł oddziaływania na ornitofaunę w fazie budowy MFW Baltica:

- ruch jednostek pływających i helikopterów;
- emisja hałasu i wibracji;
- oświetlenie miejsca inwestycji;
- powstanie bariery mechanicznej;
- bariera wywołana obecnością statków;
- kolizje ze statkami;
- zniszczenie siedlisk bentosu;
- wzrost koncentracji zawiesiny w wodzie;
- osadzanie się wzburzonego sedymentu.

W fazie budowy farmy należy spodziewać się wzmożonego ruchu jednostek pływających i helikopterów oraz okresowo zwiększonego poziomu hałasu. Oba te czynniki nie powinny wpływać na zmiany trasy przelotu tych gatunków ptaków wodnych, które jedynie bardzo nielicznie lub wcale nie korzystają z Obszaru MFW, lecz tylko nad nim przelatują. Nie można wykluczyć, że wpływ taki zaznaczy się nocą, zwłaszcza gdy miejsce budowy będzie silnie oświetlone.

Gatunki płochliwe, które charakteryzują się dużym dystansem ucieczki (nury, uhlą), zostaną przepłoszone zwłaszcza w odległości do około 2 km od miejsca prowadzenia prac. Dystans reakcji na powstającą farmę wiatrową będzie mniejszy u gatunków o mniejszym stopniu płochliwości (lodówka, alka, nurzyk). Obecność statków i nieruchomych konstrukcji wystających z wody będzie powodowała

liczniejsze występowanie mew (gł. mewy srebrzystej), które wykorzystują te elementy jako miejsca odpoczynku i poszukują pokarmu w pobliżu statków.

### **Ruch jednostek pływających i helikopterów**

Ze względu na fakt, że trudno jest rozdzielić oddziaływania wzmożonego ruchu jednostek pływających i helikopterów, oddziaływania te oceniane są wspólnie.

Prace budowlane wymagać będą obecności różnego rodzaju jednostek pływających i helikopterów, które będą niepokoiły ptaki morskie poprzez fizyczną obecność, hałas (włącznie z hałasem generowanym przez wbijanie pali, jeśli zostaną wybrane fundamenty tego wymagające) i emisję światła. Skala oddziaływania będzie zależna od liczby zaangażowanych jednostek pływających i helikopterów, ich rozmiarów, czasu trwania fazy budowy, fragmentu Obszaru MFW, na którym będzie się odbywał wzmożony ruch jednostek pływających (ze względu na stwierdzone na danych fragmentach Obszaru MFW liczebności ptaków morskich) oraz sezonu, w którym będą miały miejsce prace, gdyż wiele gatunków ptaków morskich może pojawiać się na akwenie MFW Baltica sezonowo.

Efekt płoszenia będzie się zwiększać wraz z postępującą zabudową obszaru farmy. Początkowo będzie miał on charakter lokalny i ptaki będą mogły znaleźć miejsca do żerowania w pobliżu, jednak w końcowej fazie budowy zasięg tego oddziaływania wyraźnie się zwiększy, silnie ograniczając ptakom możliwości żerowania i odpoczynku na tym obszarze.

Ponieważ nie jest obecnie znany szczegółowy harmonogram prac budowlanych, poziom niepokojenia ptaków został oszacowany na podstawie ich liczebności stwierdzonej w okresie największego zagęszczenia w skali roku i przy założeniu, iż prace będą miały miejsce na całym obszarze farmy wiatrowej jednocześnie. W ujęciu przestrzennym założono, iż przemieszczanie się gatunków wrażliwych będzie takie samo jak dla fazy eksploatacji farmy wiatrowej: wyższy stopień wyparcia gatunków wrażliwych z właściwego obszaru farmy wiatrowej i mniejszy z 4 km strefy buforowej wokół inwestycji (przy czym stopień wyparcia ptaków będzie ponad dwukrotnie większy w odległości 0–2 km od granicy MFW Baltica niż w odległości 2–4 km do zewnętrznej granicy MFW Baltica, przy czym dla wyparcia ze strefy buforowej 2–4 km nie stwierdzono jego istotności statystycznej – Petersen i in., 2006).

Obecność i ruch statków budowlanych będą stanowiły główne źródło zakłóceń dla ptaków wrażliwych na tego typu oddziaływania. Zakłócenia te będą maskowały skutki presji towarzyszących, takich jak hałas podwodny. Gatunki płochliwe, które charakteryzują się dużym dystansem ucieczki (nury, uhła) zostaną przepłoszone zwłaszcza w odległości do około 2 km od miejsca prowadzenia prac. Dystans reakcji na powstającą farmę wiatrową będzie mniejszy u gatunków o mniejszym stopniu płochliwości (lodówka, alka, nurzyk). Monitoring ptaków podczas prac konstrukcyjnych morskiej farmy wiatrowej Egmond aan Zee w Holandii nie wykazał żadnej zauważalnej reakcji gatunków ptaków niewrażliwych na niepokojenie związane z obecnością statków, głównie mew i rybitw, na palowanie. Obecność statków i nieruchomych konstrukcji wystających z wody powodowała liczniejsze występowanie mew, które wykorzystują te elementy jako miejsca odpoczynku i poszukują pokarmu w pobliżu statków (np. mewa srebrzysta, mewa żółtonoga, w mniejszym stopniu mewa siwa).

Analizę wyparcia przeprowadzono dla gatunku najliczniej obserwowanego na badanym akwenie – lodówki *Clangula hyemalis*. Oparto ją na średnich liczebnościach lodówek stwierdzonych w okresie ich najliczniejszego występowania, tj. w okresie zimowym (grudzień–luty). Wyniki analizy przedstawiono poniżej.

Ruch jednostek pływających i helikopterów w fazie budowy to bezpośrednie, negatywne oddziaływania na ptaki morskie o lokalnym zasięgu (z wyjątkiem lodówki, gdzie zasięg jest regionalny ze względu na liczne jej występowanie na Obszarze MFW i możliwe konsekwencje zaburzenia struktury populacji lodówki na Obszarze MFW dla większej – biogeograficznej populacji tego gatunku), średnioterminowe, odwracalne, powtarzalne w okresie budowy, o intensywności zależnej od gatunku. Podobne oddziaływania na ptaki morskie wystąpią podczas ewentualnej likwidacji farmy.

Parametry MFW Baltica będą miały wpływ na długość okresu budowy farmy, a co za tym idzie, na długość okresu występowania podwyższonego natężenia ruchu jednostek pływających i helikopterów.

### **Lodówka *Clangula hyemalis***

Lodówka była najliczniej odnotowywanym gatunkiem ptaków morskich w Obszarze MFW Baltica. Gatunek obserwowano podczas okresu zimowania pomiędzy październikiem a kwietniem. Na Obszarze MFW największą liczebność lodówek odnotowywano od stycznia do kwietnia, a na ławicy Słupskiej już od listopada.

Wybór siedliska przez ptaki przemieszczające się na skutek niepokojenia nie jest znany, ale najprawdopodobniej lodówki z Obszaru MFW Baltica przemieszczają się w rejon ławicy Słupskiej lub rejony ją otaczające, jako że stanowią one najbliższe odpowiednie środowisko wykorzystywane przez inne ptaki tego gatunku. W teorii większe zagęszczenie ptaków w obszarach relokacji może wpłynąć na ich kondycję, a tym samym na przeżywalność i reprodukcję poprzez zwiększoną rywalizację o zasoby pokarmowe, nadmierną eksploatację bazy pokarmowej, interakcje behawioralne itp. Zależność zagęszczenia kaczek morskich i innych gatunków ptaków morskich oraz pojemność ich siedlisk jest bardzo rzadko tematem badań, a co za tym idzie, jest słabo rozpoznana. Stosując zasadę ostrożności w ocenie oddziaływania na środowisko, często zakłada się, iż siedliska są wykorzystywane w pełni w kontekście ich pojemności, a utrata siedliska dla gatunku jest równoznaczna z usunięciem liczby ptaków wykorzystujących to siedlisko z liczby ptaków należących do danej populacji.

Jak wskazuje publikacja Petersena i in. (2006), wieloletnie badania przed- i porealizacyjne na morskiej farmie wiatrowej Nysted w Danii dowodzą, że lodówka unika obecności na obszarze wybudowanej farmy wiatrowej. Jest także w istotnym stopniu wypierana ze strefy 2 km wokół granic strefy zabudowanej elektrowniami, a w mniejszym stopniu również ze strefy od 2 do 4 km od farmy. Na podstawie wyników badań na obszarze morskiej farmy wiatrowej Nysted w Danii ustalono wielkości wyparcia lodówki z obszaru MFW, ze strefy od 0 km do 2 km i strefy od 2 km do 4 km od zewnętrznych elektrowni wiatrowych, zlokalizowanych na obszarze zabudowy MFW (Petersen i in., 2006). Poziom wyparcia lodówki z farmy Nysted wynosił ok. 73%, ze strefy buforowej 0–2 km – ok. 58%, ze strefy buforowej 2–4 km – ok. 25%, przy czym dla wyparcia ze strefy buforowej 2–4 km nie stwierdzono jego istotności statystycznej.

Średnie przewidywane zagęszczenie lodówek wewnątrz Obszaru MFW Baltica wynosiło w okresie zimowym 5,27 os. $\cdot$ km<sup>-2</sup>. W 2 Mm strefie buforowej było ono wyższe, sięgając zimą ponad 20 os. $\cdot$ km<sup>-2</sup>, co wiązało się z częściowym nakładaniem strefy buforowej na południowo-zachodnim krańcu Obszaru Baltica 2 (wg obszaru zabudowy w PSZW) z obszarem ławicy Słupskiej i jej bezpośrednim otoczeniem. Natomiast maksymalne zagęszczenia lodówek dla poszczególnych rejsów badawczych na Obszarze MFW sięgały zimą ok. 290 os. $\cdot$ km<sup>-2</sup>, a wiosną 2016 r. były jeszcze wyższe, wynosząc ok. 320 os. $\cdot$ km<sup>-2</sup>. Również w 2 Mm strefie buforowej maksymalne zagęszczenia lodówek były wysokie, przy czym wiosną były zbliżone do wartości zaobserwowanych dla MFW, a zimą je przekraczały, osiągając wartość ok. 1500 os. $\cdot$ km<sup>-2</sup>. Należy też zaznaczyć, że rozkład zagęszczeń na Obszarze MFW i w strefie buforowej był zróżnicowany (różne zagęszczenia na różnych fragmentach obszarów) z najwyższymi wartościami w pasie przylegającym do ławicy Słupskiej.



W oparciu o przewidywane zagęszczenie (średnie zagęszczenie), wielkość akwenu farmy wiatrowej oraz strefy buforowej i założone wartości przemieszczenia się ptaków poza obręb farmy wiatrowej (72,83%) oraz poza obszar strefy buforowej [57,76% dla strefy 0–2 km i 25,06% dla strefy 2–4 km od granic obszaru zabudowy MFW wg Petersena i in. (2006)] oszacowano, że z obszaru farmy wiatrowej z powodu zakłóceń powodowanych przez prace budowlane (przede wszystkim ruch statków) w okresie zimowym przemieści się łącznie 1880 osobników lodówki (680 os. z MFW, 759 ze strefy 0–2 km i 441 os. ze strefy 2–4 km od granicy obszaru zabudowy MFW).

Wartość 1880 osobników stanowi 0,12% regionalnej populacji tego gatunku ( $N = 1\ 600\ 000$ , Wetlands International 2017). Brak jest dokładnych szacunków liczebności lodówek zimujących w polskiej strefie Bałtyku, jednak na podstawie wyników liczeń obejmujących całe Morze Bałtyckie (Skov i in., 2011) można założyć, że krajowa populacja lodówki liczy około 210 tys. osobników. W takim przypadku 1880 osobników stanowiłoby 0,90% krajowej populacji lodówek. Wartość ta zbliżona jest do wartości 1% populacji krajowej, która jest graniczna podczas rozpatrywania znaczenia obszaru dla populacji danego gatunku (GDOŚ: Instrukcja wypełniania Standardowego Formularza Danych obszaru Natura 2000), jednakże jest od niej mniejsza. Dowodzi to znaczenia obszaru ławicy Słupskiej i jej bezpośredniego sąsiedztwa jako zimowiska lodówki, lecz nie wiąże się ze znaczącym wpływem na jej populację zimową. Należy ponadto podkreślić, że gatunek ten żeruje na akwenach o głębokości do 30 m, a zwłaszcza do głębokości 25 m. Zgodnie z decyzją Wnioskodawcy o ograniczeniu OZ MFW, w obszar ten nie wchodzi już akweny o głębokości do 25 m, a akweny o głębokości 25–30 m położone są wyłącznie w południowo-zachodnim fragmencie Obszaru Baltica 2. Zgodnie z analizami wykorzystania przez lodówki akwenów o różnej głębokości (na podstawie badań przedrealizacyjnych) zagęszczenie lodówek na obszarach o głębokości 20–25 m wynosiło 46,30 os.  $\text{km}^{-2}$ , natomiast na obszarach o głębokości 25–30 m było ponad dziesięciokrotnie mniejsze i wynosiło 4,11 os.  $\text{km}^{-2}$ . Należy zatem uznać, że wielkość wyparcia lodówek z obszaru inwestycji będzie miała umiarkowane, lecz nieistotne znaczenie dla ich krajowej populacji.

Podczas badań obszaru MFW BŚII notowano różne średnie zagęszczenia lodówek w okresach zimowych 2012/2013 i 2013/2014 (Meissner, 2015c). W okresie zimowym 2012/2013 wynosiło ono 87,9 os.  $\text{km}^{-2}$ , podczas gdy zimą na przełomie lat 2013 i 2014 wynosiło 3,8 os.  $\text{km}^{-2}$ . Zatem średnie zagęszczenia lodówki zimą na Obszarze MFW Baltica są zbliżone do tego obliczonego dla okresu zimowego 2013/2014 dla obszaru BŚII. Ze względu na różnice w zagęszczeniu lodówek w różnych sezonach zimowych na obszarze BŚII (średnia wartość wyparcia 6038 os. dla dwóch kolejnych sezonów zimowych przy założeniu stopnia wyparcia 75% z Obszaru MFW i 50% ze strefy buforowej od 0 do 2 km od Obszaru MFW) oraz różnice w zagęszczeniu lodówek na fragmentach obszarów MFW o różnej głębokości, mimo że Obszar MFW Baltica ma powierzchnię większą od obszaru BŚII, to liczba wypartych z Obszaru MFW Baltica osobników lodówki będzie mniejsza niż z BŚII. Przy przyjęciu takiego samego stopnia wyparcia z OZ MFW (75%) i strefy 0–2 km od OZ MFW (50%) dla MFW Baltica, tak jak to zostało określone dla BŚII, wartość wyparcia lodówek związana z działaniem MFW Baltica wynosiłaby 1358 osobników.

Natomiast podczas badań obszaru MFW BŚIII w okresie zimowym zanotowano zagęszczenia lodówki od 1,02 os.  $\text{km}^{-2}$  w grudniu do 17,55 os.  $\text{km}^{-2}$  w lutym, a ogólną liczbę lodówek wypartych zimą z obszaru inwestycji wraz z buforem o szerokości 2 km oszacowano na 2443 osobników. Również dla tej farmy wiatrowej oszacowana wartość wyparcia zimowej populacji lodówek jest większa niż w przypadku MFW Baltica (Meissner, 2015b).

## Pozostałe gatunki

Podczas badań na Obszarze MFW Baltica uhlę obserwowano licznie na obszarze Ławicy Słupskiej. Na Obszarze MFW Baltica oraz w jego 2 Mm strefie buforowej uhlę występowały jednakże bardzo nielicznie (średnie zagęszczenia dla poszczególnych okresów fenologicznych zbliżone do zera os.·km<sup>-2</sup>). W całym okresie badań na Obszarze MFW Baltica stwierdzono w pasie transektu jedynie siedem osobników uhlę siedzących na wodzie. Nawet wyparcie wszystkich tych osobników uhlę z Obszaru MFW Baltica nie będzie miało wpływu na populację uhlę. Uhlę obserwowano również nielicznie podczas monitoringu przedrealizacyjnego dla obszaru MFW BŚII (łącznie zaledwie 46 osobników podczas całego okresu badań). Średnie przewidywane zagęszczenia uhlę na obszarze MFW BŚII w okresie zimowym (0,07–0,09 os.·km<sup>-2</sup> na MFW BŚII; do 0,13 os.·km<sup>-2</sup> w strefie buforowej MFW BŚII) były zbliżone do tych notowanych na obszarze planowanej inwestycji. Oszacowano, że z obszaru farmy BŚII wraz z 2 km strefą buforową na skutek płoszenia podczas prac budowlanych przemieści się zaledwie od 9 do 16 osobników uhlę, pozostając bez wpływu na populację tego gatunku. Podobnie dla obszaru MFW BŚIII średnie przewidywane zagęszczenia uhlę na Obszarze MFW bliskie były zeru (0,15–0,33 os.·km<sup>-2</sup> na obszarze MFW BŚIII i do 0,39 os.·km<sup>-2</sup> w strefie buforowej MFW BŚIII). Oszacowano, że na skutek płoszenia podczas prac budowlanych z obszaru MFW BŚIII i jej 2 km strefy buforowej przemieści się od 23 do 51 osobników uhlę, co stanowiło ok. 0,01% biogeograficznej populacji tego gatunku (N = 450 000) (Wetlands International, 2017).

Alka była drugim pod względem liczebności ptakiem obserwowanym na Obszarze MFW Baltica, chociaż wyliczone dla Obszaru MFW Baltica oraz jego 2 Mm strefy buforowej średnie zagęszczenia alk nie były duże (do 3 os.·km<sup>-2</sup>). Jej maksymalne zagęszczenia stwierdzane dla poszczególnych rejsów badawczych były znacznie większe i wiosną 2016 r. (marzec i pierwsza połowa kwietnia) wynosiły 64,35 os.·km<sup>-2</sup> na Obszarze MFW Baltica i 46,71 os.·km<sup>-2</sup> w 2 Mm strefie buforowej. Wiosną 2017 r. (marzec) wartości te wynosiły odpowiednio 6,11 i 11,99 os.·km<sup>-2</sup>, jesienią 2016 r. odpowiednio 8,52 i 11,80 os.·km<sup>-2</sup>, a zimą 6,37 i 4,24 os.·km<sup>-2</sup>. Latem 2016 r. nie obserwowano alk przebywających na obszarze inwestycji. Również w badaniach na potrzeby MFW BŚII średnie zagęszczenia alk na badanym akwenu nie były wysokie i wynosiły od 0,5 do 1,0 os.·km<sup>-2</sup>. Tak samo średnie zagęszczenie alk kształtowało się na obszarze MFW BŚIII (0,5–1,0 os.·km<sup>-2</sup>), dla którego wyparcie alk z terenu inwestycji w okresie zimowym oszacowano na 477 osobników (Meissner, 2015b). Na Obszarze MFW Baltica zaobserwowano 608 alk (11,9% ugrupowania ptaków) siedzących na wodzie i 465 osobników tego gatunku będących w locie. Światową populację alki ocenia się na około 430–770 tys. par lęgowych. Europejską populację tego gatunku szacuje się na około 0,9–1,5 mln osobników dorosłych (BirdLife International 2004). W rejonie Bałtyku gniazduje 15 tys. par alk, a w latach 1988–1993 zimowało około 156 tys. osobników (Durinck i in., 1994; BirdLife International, 2004). Wynika z tego, że 608 alk, zaobserwowanych wzdłuż transektu badawczego w granicach Obszaru MFW Baltica, nie stanowi dużego odsetka populacji światowej i europejskiej tego gatunku.

Nurzyk był trzecim pod względem liczebności gatunkiem ptaka przebywającym na Obszarze MFW Baltica. Na Obszarze MFW, w pasie transektu, zanotowano obecność 439 nurzyków siedzących na wodzie oraz 69 osobników oznaczonych jako alka lub nurzyk. Największe koncentracje nurzyków na Obszarze MFW Baltica obserwowano latem – w lipcu i sierpniu. Na obszarze MFW BŚII nurzyki pojawiały się mniej licznie. W raporcie OOŚ dla BŚII stwierdzono, że z uwagi na tak niską liczebność zaobserwowanych nurzyków wyparcie z terenu inwestycji nawet wszystkich zanotowanych osobników nie wpłynie znacząco na populację tego gatunku (Meissner, 2015c). Podczas badań prowadzonych w ramach monitoringu przedinwestycyjnego MFW BŚIII odnotowano stosunkowo niską liczbę nurzyków – ogółem 97 osobników (Meissner, 2015b). Mała liczebność gatunku wskazuje na bardzo niewielkie zagęszczenie nurzyków na obszarze MFW BŚIII, stąd tylko pojedyncze osobniki

nurzyka mogą przemieścić się w inny rejon w związku z niepokojeniem związanym z obecnością jednostek pływających i helikopterów wykorzystywanych przy budowie farmy wiatrowej. Przemieszczenie się bardzo małej liczby osobników będzie miało nieistotny wpływ na populację tego gatunku (>2 000 000 par lęgowych) (BirdLife International, 2004).

Mewa srebrzysta była trzecim, po lodówce i uhli, najliczniej obserwowanym gatunkiem ptaka morskiego podczas badań transektowych (łącznie ptaki siedzące na wodzie i w locie) oraz czwartym pod względem liczebności gatunkiem przebywającym na Obszarze MFW Baltica (ptaki siedzące na wodzie). Zmiany liczebności mewy srebrzystej nie wykazywały żadnych prawidłowości. Średnie zagęszczenia tego gatunku na Obszarze MFW i 2 Mm strefie buforowej wynosiły poniżej 1 os. $\cdot$ km<sup>-2</sup>, niezależnie od okresu fenologicznego. Najwięcej osobników zaobserwowano wiosną 2016 (marzec i pierwsza połowa kwietnia), kiedy to na Obszarze MFW notowano maksymalne zagęszczenia mewy srebrzystej przekraczające 20 os. $\cdot$ km<sup>-2</sup>. Większość mew srebrzystych była obserwowana w locie, co wynika z faktu, że ptaki te penetrują duże obszary w poszukiwaniu pokarmu, w tym odpadków powstających przy połowie ryb i ich obróbce na kutrach rybackich. Gatunek ten nie jest wrażliwy na płoszenie przez ruch jednostek pływających lub helikopterów i nie będzie wypierany z Obszaru MFW Baltica ze względu na to oddziaływanie (Garthe i Hüppop, 2004; Furness i in., 2013). Wpływ na częściowe wyparcie mew srebrzystych z obszaru planowanej inwestycji mogłoby mieć natomiast, związane z pracami budowlanymi, częściowe lub całkowite wykluczenie tego obszaru z połowów ryb i ruchu kutrów rybackich, za którymi podążają mewy. Podobny wniosek przedstawiono dla ewentualnego przemieszczenia się mew srebrzystych z obszaru MFW BŚII, na którym w trakcie budowy farmy połowy ryb zostaną ograniczone. Na obszarze MFW BŚIII średnie zagęszczenie tego gatunku było wyższe niż na Obszarze MFW Baltica, wynosząc 5 os. $\cdot$ km<sup>-2</sup>. Ze względu na większą powierzchnię MFW Baltica niż BŚIII liczba mew srebrzystych wykorzystujących obszary obu tych farm nie różniła się znacznie (odpowiednio 659 os. vs. 500 os.).

Pozostałe gatunki mew (mewa siwa, mewa mała, mewa żółtonoga) nie były na Obszarze MFW Baltica notowane tak licznie jak mewa srebrzysta. Podobnie jak mewa srebrzysta, mewa żółtonoga podąża za kutrami rybackimi w poszukiwaniu pokarmu. Mewa mała była na Obszarze MFW obserwowana bardzo nielicznie i głównie w locie. Mewa siwa jest ptakiem wodnym rzadko spotykanym na otwartym morzu. Wszystkie te gatunki mew mają małą wrażliwość na oddziaływanie MFW, w tym na płoszenie (Garthe i Hüppop, 2004).

Nur czarnoszyi i nur rdzawoszyi występowały na badanym akwenu bardzo nielicznie, co nie pozwoliło na oszacowanie ich zagęszczenia. Pomimo wysokiego priorytetu ochronnego obu tych gatunków nurów i ich dużej wrażliwości na oddziaływanie MFW, w tym ruch jednostek pływających (Garthe i Hüppop, 2004; Furness i in., 2013), wyparcie z ich siedlisk od kilkunastu do kilkudziesięciu zaobserwowanych osobników nurów nie będzie miało znacznego wpływu na populacje tych gatunków. Oddziaływanie będzie dotyczyć minimalnej części populacji regionalnej tych ptaków (liczebność populacji nura rdzawoszyjego – 150 000, nura czarnoszyjego – 250 000) (Wetlands International, 2017). Również podczas monitoringu przedrealizacyjnego dla MFW BŚII obserwowano bardzo niskie liczebności tych dwóch gatunków nurów (razem 86 os. z obu gatunków, w tym 28 os. siedzących na wodzie) i stwierdzono, że wyparcie nawet wszystkich zaobserwowanych osobników z siedlisk położonych na akwenu MFW BŚII nie będzie miało wpływu na ich populacje (Meissner, 2015c). Podobny wniosek wysunięto dla populacji nura czarnoszyjego i nura rdzawoszyjego, przebywających na obszarze MFW BŚIII, gdzie także odnotowano bardzo niskie liczebności tych gatunków (łącznie zaledwie 35 osobników, w tym 11 siedzących na wodzie).

Przedstawione poniżej analizy znaczenia poszczególnych oddziaływań na ptaki morskie uwzględniają zastosowanie działań dotyczących optymalizacji sposobu organizacji prac budowlanych: wprowadzenia zakazu wpływania statków uczestniczących w budowie MFW Baltica na obszar Ławicy Słupskiej w okresie licznego występowania lodówki, tj. od listopada do kwietnia, i dopuszczenia fundamentowania w okresie od listopada do kwietnia pod warunkiem utrzymania hałasu pochodzącego z prac konstrukcyjnych na poziomie niepowodującym płoszenia ptaków w obszarze Ławicy Słupskiej. Na podstawie dostępnej w terminie składania wniosku o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach literatury poziom ten wynosi 117 dB dla pozytywnych reakcji ptaków (Crowell, 2014) i został ustalony zgodnie z zasadą przezorności z powodu braku badań naukowych dotyczących poziomu hałasu płoszącego ptaki. W przypadku pojawienia się nowych wyników badań ustalających poziom hałasu płoszącego ptaki proponuje się przedstawienie RDOŚ informacji o takich wynikach w celu ustalenia maksymalnego poziomu dopuszczalnego hałasu. Działania optymalizujące w szczególności obejmują również ograniczenie w nocy źródeł silnego światła kierowanego w górę wyłącznie do niezbędnego oświetlenia, co jest dobrą praktyką ogólnie stosowaną w pracach na morzu.

Analizę oddziaływania ruchu jednostek pływających i helikopterów związanego z budową MFW Baltica na poszczególne gatunki ptaków morskich przedstawiono w tabeli (Tabela 78).

Tabela 78. Ruch jednostek pływających – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ptaków morskich w fazie budowy

Gatunek	Nazwa łacińska	Wrażliwość zasobu (wg WWG)	Podatność na oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Przesłanki do oceny oddziaływania	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Lodówka	<i>Clangula hyemalis</i>	Średnia	Średnia (umiarkowana płochliwość)	Duże	Wysoki priorytet ochronny. Umiarkowana płochliwość. Duże koncentracje gatunku w miejscu planowanej inwestycji. Fragment tego akwenu do głębokości 30 m jest potencjalnym żerowiskiem przylegającym do ławicy Słupskiej, będącej jednym z najważniejszych zimowisk tego gatunku na Bałtyku.	Średnia (skala narażenia - regionalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - duża)	Umiarkowane
Uhła	<i>Melanitta fusca</i>	Średnia	Wysoka (duża płochliwość)	Duże	Wysoki priorytet ochronny. Duża płochliwość, jednak mała liczebność w miejscu inwestycji.	Średnia (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - bardzo duża)	Umiarkowane
Alka	<i>Alca torda</i>	Mała	Średnia (umiarkowana płochliwość)	Średnie	Niski priorytet ochronny, średnio liczne występowanie w rejonie inwestycji. Umiarkowana płochliwość.	Średnia (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - bardzo duża)	Mało ważne
Nurzyk	<i>Uria aalge</i>	Mała	Średnia (umiarkowana płochliwość)	Średnie	Niski priorytet ochronny, średnio liczne występowanie w rejonie inwestycji. Umiarkowana płochliwość.	Średnia (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - bardzo duża)	Mało ważne
Mewa srebrzysta	<i>Larus argentatus</i>	Mała	Średnia (mała płochliwość)	Małe	Pospolity gatunek o niskim priorytecie ochronnym. Mała płochliwość gatunku. Gromadzi się na otwartym morzu przy statkach i konstrukcjach wystających z wody, które zapewniają mewom miejsca odpoczynku.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - średnia)	Nieistotne

Gatunek	Nazwa łacińska	Wrażliwość zasobu (wg WWG)	Podatność na oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Przesłanki do oceny oddziaływania	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Mewa siwa	<i>Larus canus</i>	Mała	Średnia (mała płochliwość)	Małe	Ptak wodny rzadko spotykany na morzu z dala od wybrzeża. Gatunek stosunkowo mało licznie przebywający na obszarze MFW. Mała płochliwość gatunku.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - średnia)	Nieistotne
Mewa mała	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	Mała	Średnia (mała płochliwość)	Duże	Wysoki priorytet ochronny, ale rzadkie pojawy (przede wszystkim przelotnych ptaków) w rejonie inwestycji. Obecność statków może powodować liczniejsze występowanie ptaków w tym rejonie.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - średnia)	Nieistotne
Mewa żółtonoga	<i>Larus fuscus</i>	Mała	Średnia (mała płochliwość)	Małe	Gatunek nie jest zagrożony, nie ma wysokiego priorytetu ochronnego, niska liczebność w rejonie planowanej inwestycji.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - średnia)	Nieistotne
Nur czarnoszyi	<i>Gavia arctica</i>	Duża	Wysoka (duża płochliwość)	Duże	Wysoki priorytet ochronny i duża płochliwość, jednak bardzo rzadko spotykany na badanym akwenu.	Mała (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - bardzo duża)	Umiarkowane
Nur rdzawoszyi	<i>Gavia stellata</i>	Duża	Wysoka (duża płochliwość)	Duże	Wysoki priorytet ochronny i duża płochliwość, jednak bardzo rzadko spotykany na badanym akwenu.	Mała (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - bardzo duża)	Umiarkowane

Źródło: opracowanie własne

***Emisja hałasu i wibracji***

Obecność i przemieszczanie się statków konstrukcyjnych będzie stanowiło główną przyczyną niepokojenia ptaków morskich na akwenu objętym budową MFW. Oddziaływanie to będzie o wiele większe od innych presji związanych z fazą budowy, takich jak emisja hałasu podwodnego.

Monitoring ptaków podczas prac konstrukcyjnych morskiej farmy wiatrowej Egmond aan Zee w Holandii nie wykazał żadnej zauważalnej reakcji gatunków ptaków niewrażliwych na niepokojenie związane z obecnością statków (tj. głównie mew i rybitw) na palowanie.

Hałas i wibracje w fazie budowy to bezpośrednie, negatywne oddziaływania na ptaki morskie o lokalnym zasięgu (z wyjątkiem lodówki, w przypadku której zasięg jest regionalny z uwagi na liczną jej występowanie na Obszarze MFW i możliwe konsekwencje zaburzenia struktury populacji lodówki na Obszarze MFW dla większej – biogeograficznej populacji tego gatunku), średnioterminowe, odwracalne, powtarzalne w okresie budowy, o intensywności zależnej od gatunku. Podobne oddziaływania na ptaki morskie wystąpią podczas ewentualnej likwidacji farmy.

Tabela 79. Emisja hałasu i wibracji – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ptaków morskich w fazie budowy

Gatunek	Nazwa łacińska	Wrażliwość zasobu (wg WWG)	Podatność na oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Przesłanki do oceny oddziaływania	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Lodówka	<i>Clangula hyemalis</i>	Średnia	Średnia (umiarkowana płochliwość, brak danych dot. wrażliwości na hałas)	Duże	Wysoki priorytet ochronny. Umiarkowana płochliwość. Duże koncentracje gatunku w miejscu planowanej inwestycji. Fragment akwenu do głębokości 30 m jest potencjalnym żerowiskiem przylegającym do ławicy Słupskiej.	Średnia (skala narażenia - regionalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - duża)	Umiarkowane
Uhła	<i>Melanitta fusca</i>	Średnia	Wysoka (duża płochliwość, brak danych dot. wrażliwości na hałas)	Duże	Wysoki priorytet ochronny. Duża płochliwość, jednak mała liczebność w miejscu inwestycji.	Średnia (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - bardzo duża)	Umiarkowane
Alka	<i>Alca torda</i>	Mała	Średnia (umiarkowana płochliwość, brak danych dot. wrażliwości na hałas)	Średnie	Niski priorytet ochronny, średnio liczne występowanie w rejonie inwestycji. Umiarkowana płochliwość.	Średnia (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - bardzo duża)	Mało ważne
Nurzyk	<i>Uria aalge</i>	Mała	Średnia (umiarkowana płochliwość, brak danych dot. wrażliwości na hałas)	Średnie	Niski priorytet ochronny, średnio liczne występowanie w rejonie inwestycji. Umiarkowana płochliwość.	Średnia (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - bardzo duża)	Mało ważne



Gatunek	Nazwa łacińska	Wrażliwość zasobu (wg WWG)	Podatność na oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Przesłanki do oceny oddziaływania	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Mewa srebrzysta	<i>Larus argentatus</i>	Mała	Średnia (mała płochliwość – znaczna odporność na hałas, który nie towarzyszy realnemu zagrożeniu)	Małe	Pospolity gatunek o niskim priorytecie ochronnym. Mała płochliwość gatunku. Gromadzi się na otwartym morzu przy statkach i konstrukcjach wystających z wody, które zapewniają mewom miejsca odpoczynku.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - średnia)	Nieistotne
Mewa siwa	<i>Larus canus</i>	Mała	Średnia (mała płochliwość – znaczna odporność na hałas, który nie towarzyszy realnemu zagrożeniu)	Małe	Ptaka wodny rzadko spotykany na morzu z dala od wybrzeża. Gatunek stosunkowo mało licznie przebywający na obszarze MFW. Mała płochliwość gatunku.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - średnia)	Nieistotne
Mewa mała	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	Mała	Średnia (mała płochliwość, brak danych dot. wrażliwości na hałas)	Duże	Wysoki priorytet ochronny, rzadkie pojawy (przede wszystkim przelotnych ptaków) w rejonie inwestycji. Obecność statków może powodować liczniejsze występowanie ptaków w tym rejonie.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - średnia)	Nieistotne
Mewa żółtonoga	<i>Larus fuscus</i>	Mała	Średnia (mała płochliwość, znaczna odporność na hałas, który nie towarzyszy realnemu zagrożeniu)	Małe	Gatunek nie jest zagrożony, nie ma wysokiego priorytetu ochronnego, niska liczebność w rejonie planowanej inwestycji.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - średnia)	Nieistotne
Nur czarnoszyi	<i>Gavia arctica</i>	Duża	Wysoka (duża płochliwość, brak danych dot. wrażliwości na hałas)	Duże	Wysoki priorytet ochronny i duża płochliwość, jednak bardzo rzadko spotykany na badanym akwenie.	Mała (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - bardzo duża)	Umiarkowane

Gatunek	Nazwa łacińska	Wrażliwość zasobu (wg WWG)	Podatność na oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Przesłanki do oceny oddziaływania	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Nur rdzawoszyi	<i>Gavia stellata</i>	Duża	Wysoka (duża płochliwość, brak danych dot. wrażliwości na hałas)	Duże	Wysoki priorytet ochronny i duża płochliwość, jednak bardzo rzadko spotykany na badanym akwenie.	Mała (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - bardzo duża)	Umiarkowane

Źródło: opracowanie własne

### **Oświetlenie miejsca inwestycji**

Ptaki nawigują podczas migracji względem naturalnych źródeł światła, takich jak gwiazdy i słońce. Zauważono, że nocą kierują się też w stronę latarni morskich, wież wiertniczych i innych konstrukcji oświetlonych sztucznym światłem (Wiese i in., 2001). Podczas badań nad zachowaniem się ptaków przy platformach wiertniczych zauważono, że oświetlenie powoduje gromadzenie się ptaków morskich wokół tych konstrukcji nie tylko w okresie migracji. W większości dotyczyło to ptaków rurkonosych (*Procellariiformes*), które najczęściej wykazują aktywność nocną, ale również zaobserwowano kilkutyśne koncentracje alczyków (*Alle alle*) (Wiese i in., 2001), które są blisko spokrewnione z alkami i nurzykami, stwierdzanymi na obszarze planowanej inwestycji. W przypadku większości gatunków ptaków typowo morskich (kaczki morskie, nury) wpływ sztucznego oświetlenia na ptaki przebywające w bliższej i dalszej okolicy źródeł światła pozostaje bardzo słabo poznany.

Oświetlenie miejsca inwestycji w fazie budowy spowoduje bezpośrednie, negatywne oddziaływanie na ptaki morskie o lokalnym zasięgu (z wyjątkiem lodówki, w przypadku której zasięg jest regionalny, z uwagi na liczne jej występowanie na Obszarze MFW i możliwe konsekwencje zaburzenia struktury populacji lodówki na Obszarze MFW dla większej – biogeograficznej populacji tego gatunku), średnioterminowe, odwracalne, powtarzalne w okresie budowy, o intensywności zależnej od gatunku. Podobne oddziaływania wystąpią podczas ewentualnej likwidacji farmy.

Tabela 80. Oświetlenie miejsca inwestycji – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ptaków morskich w fazie budowy

Gatunek	Nazwa łacińska	Wrażliwość zasobu (wg WWG)	Podatność na oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Przesłanki do oceny oddziaływania	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Lodówka	<i>Clangula hyemalis</i>	Średnia	Średnia (umiarkowana płochliwość, brak danych dot. wrażliwości na sztuczne oświetlenie)	Duże	Wysoki priorytet ochronny. Umiarkowana płochliwość gatunku. Duże koncentracje gatunku w miejscu planowanej inwestycji. Fragment akwenu do głębokości 30 m jest potencjalnym żerowiskiem przylegającym do ławicy Słupskiej.	Średnia (skala narażenia - regionalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - duża)	Umiarkowane
Uhla	<i>Melanitta fusca</i>	Średnia	Wysoka (duża płochliwość, brak danych dot. wrażliwości na sztuczne oświetlenie)	Duże	Wysoki priorytet ochronny. Duża płochliwość gatunku, jednak mała liczebność w miejscu inwestycji.	Średnia (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność -bardzo duża)	Umiarkowane
Alka	<i>Alca torda</i>	Mała	Średnia (umiarkowana płochliwość, brak danych dot. wrażliwości na sztuczne oświetlenie)	Średnie	Niski priorytet ochronny, średnio liczne występowanie w rejonie inwestycji. Umiarkowana płochliwość gatunku.	Średnia (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - bardzo duża)	Mało ważne
Nurzyk	<i>Uria aalge</i>	Mała	Średnia (umiarkowana płochliwość, brak danych dot. wrażliwości na sztuczne oświetlenie)	Średnie	Niski priorytet ochronny, średnio liczne występowanie w rejonie inwestycji. Umiarkowana płochliwość gatunku.	Średnia (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - bardzo duża)	Mało ważne

Gatunek	Nazwa łacińska	Wrażliwość zasobu (wg WWG)	Podatność na oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Przesłanki do oceny oddziaływania	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Mewa srebrzysta	<i>Larus argentatus</i>	Mała	Średnia (mała płochliwość, sztuczne oświetlenie może ułatwiać tej mewie zdobywanie pokarmu nocą)	Małe	Pospolity gatunek o niskim priorytecie ochronnym. Mała płochliwość gatunku. Gromadzi się na otwartym morzu przy statkach i konstrukcjach wystających z wody, które zapewniają mewom miejsca odpoczynku.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - średnia)	Nieistotne
Mewa siwa	<i>Larus canus</i>	Mała	Średnia (mała płochliwość, sztuczne oświetlenie może ułatwiać tej mewie zdobywanie pokarmu nocą)	Małe	Ptaka wodny rzadko spotykany na morzu z dala od wybrzeża. Gatunek średnio licznie przelatujący nad badanym akwenem. Mała płochliwość gatunku.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - średnia)	Nieistotne
Mewa mała	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	Mała	Średnia (mała płochliwość, brak danych dot. wrażliwości na sztuczne oświetlenie)	Duże	Wysoki priorytet ochronny, rzadkie pojawy (przede wszystkim przelotnych ptaków) w rejonie inwestycji. Obecność statków może powodować liczniejsze występowanie ptaków w tym rejonie.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - średnia)	Nieistotne
Mewa żółtonoga	<i>Larus fuscus</i>	Mała	Średnia (mała płochliwość, sztuczne oświetlenie może ułatwiać tej mewie zdobywanie pokarmu nocą)	Małe	Pospolity gatunek o niskim priorytecie ochronnym. Mała płochliwość gatunku. Gromadzi się na otwartym morzu przy statkach i konstrukcjach wystających z wody, które zapewniają mewom miejsca odpoczynku.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - średnia)	Nieistotne

Gatunek	Nazwa łacińska	Wrażliwość zasobu (wg WWG)	Podatność na oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Przesłanki do oceny oddziaływania	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Nur czarnoszyi	<i>Gavia arctica</i>	Duża	Wysoka (duża płochliwość, brak danych dot. wrażliwości na sztuczne oświetlenie)	Duże	Wysoki priorytet ochronny i duża płochliwość, jednak bardzo rzadko spotykany na badanym akwencie.	Mała (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - bardzo duża)	Umiarkowane
Nur rdzawoszyi	<i>Gavia stellata</i>	Duża	Wysoka (duża płochliwość, brak danych dot. wrażliwości na sztuczne oświetlenie)	Duże	Wysoki priorytet ochronny i duża płochliwość, jednak bardzo rzadko spotykany na badanym akwencie.	Mała (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - bardzo duża)	Umiarkowane

Źródło: opracowanie własne

***Powstanie bariery dla ptaków (wywołane obecnością elektrowni)***

Powstające w fazie budowy konstrukcje kolejnych elektrowni wiatrowych i stacji elektroenergetycznych będą stopniowo zajmowały coraz większą część akwenu farmy, tworząc barierę mechaniczną dla ptaków morskich przemieszczających się w skali lokalnej między obszarami żerowania i/lub obszarami odpoczynku i niechętnie przelatujących nad przeszkodami. Skala efektu bariery będzie zależała przede wszystkim od liczby powstałych morskich elektrowni wiatrowych, ich wielkości, rozmieszczenia oraz od emitowanego światła i hałasu. Przeważa wyraźne unikanie przez ptaki morskie obszaru zajętego przez elektrownie wiatrowe i spadek ich liczebności w promieniu do 2, a nawet do 4 km od MFW (Christensen i in., 2003; Petersen i in., 2006; Leopold i in., 2011). Należy również zaznaczyć, że Wnioskodawca zdecydował się na ograniczenie obszaru zabudowy MFW w stosunku do obszaru określonego w PSZW. Ograniczenie to miało na celu zmniejszenie efektu bariery dla ptaków wywołanego obecnością elektrowni wiatrowych. W wyniku ograniczenia obszaru zabudowy MFW utworzony zostanie korytarz migracyjny o szerokości 5 km na linii kierunku migracji większości gatunków ptaków morskich (północny wschód – południowy zachód), ułatwiający im dołot na zimowiska w rejonie Ławicy Słupskiej i odlot z nich wiosną na miejsca lęgu.

Nowe konstrukcje powstające w morzu w fazie budowy będą źródłem bezpośrednich, negatywnych oddziaływań na ptaki morskie o lokalnym zasięgu, średnioterminowych, odwracalnych, powtarzalnych w okresie budowy (dla każdego cyklu budowy pojedynczej elektrowni wiatrowej), o intensywności zależnej od gatunku.

Tabela 81. Powstanie bariery dla ptaków (wywołane obecnością elektrowni) – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ptaków morskich w fazie budowy

Gatunek	Nazwa łacińska	Wrażliwość zasobu (wg WWG)	Podatność na oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Przesłanki do oceny oddziaływania	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Lodówka	<i>Clangula hyemalis</i>	Średnia	Średnia (umiarkowana płochliwość)	Duże	Wysoki priorytet ochronny. Umiarkowana płochliwość gatunku. Wraz z instalacją kolejnych elektrowni oddziaływanie będzie się stopniowo zwiększać.	Średnia (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność -bardzo duża)	Umiarkowane
Uhla	<i>Melanitta fusca</i>	Średnia	Wysoka (duża płochliwość)	Duże	Wysoki priorytet ochronny. Duża płochliwość gatunku, jednak mała liczebność w miejscu inwestycji. Wraz z instalacją kolejnych elektrowni oddziaływanie będzie się stopniowo zwiększać.	Średnia (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - bardzo duża)	Umiarkowane
Alka	<i>Alca torda</i>	Mała	Średnia (umiarkowana płochliwość)	Średnie	Niski priorytet ochronny, średnio liczne występowanie w rejonie inwestycji. Umiarkowana płochliwość gatunku. Wraz z instalacją kolejnych elektrowni oddziaływanie będzie się stopniowo zwiększać.	Średnia (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - bardzo duża)	Mało ważne
Nurzyk	<i>Uria aalge</i>	Mała	Średnia (umiarkowana płochliwość)	Średnie	Niski priorytet ochronny, średnio liczne występowanie w rejonie inwestycji. Umiarkowana płochliwość gatunku. Wraz z instalacją kolejnych elektrowni oddziaływanie będzie się stopniowo zwiększać.	Średnia (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - bardzo duża)	Mało ważne
Mewa srebrzysta	<i>Larus argentatus</i>	Mała	Średnia (mała płochliwość)	Małe	Pospolity gatunek o niskim priorytecie ochronnym Mała płochliwość gatunku. Gromadzi się na otwartym morzu przy statkach i konstrukcjach wystających z wody, które zapewniają mewom miejsca odpoczynku.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - średnia)	Nieistotne



Gatunek	Nazwa łacińska	Wrażliwość zasobu (wg WWG)	Podatność na oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Przesłanki do oceny oddziaływania	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Mewa siwa	<i>Larus canus</i>	Mała	Średnia (mała płochliwość)	Małe	Ptaka wodny rzadko spotykany na morzu z dala od wybrzeża. Gatunek stosunkowo mało licznie przebywający na obszarze MFW. Mała płochliwość gatunku.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - średnia)	Nieistotne
Mewa mała	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	Mała	Średnia (mała płochliwość)	Duże	Wysoki priorytet ochronny. Rzadkie pojawy (przede wszystkim przelotnych ptaków) w rejonie inwestycji, jednakże obecność jednostek pływających podczas budowy MFW może powodować liczniejsze występowanie ptaków w tym rejonie.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - średnia)	Nieistotne
Mewa żółtonoga	<i>Larus fuscus</i>	Mała	Średnia (mała płochliwość)	Małe	Pospolity gatunek o niskim prioryecie ochronnym Mała płochliwość gatunku. Gromadzi się na otwartym morzu przy statkach i konstrukcjach wystających z wody, które zapewniają mewom miejsca odpoczynku.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - średnia)	Nieistotne
Nur czarnoszyi	<i>Gavia arctica</i>	Duża	Wysoka (duża płochliwość)	Duże	Wysoki priorytet ochronny i duża płochliwość, jednak bardzo rzadko spotykany na badanym akwenu. Wraz z instalacją kolejnych elektrowni oddziaływanie będzie się stopniowo zwiększać.	Mała (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - bardzo duża)	Umiarkowane
Nur rdzawoszyi	<i>Gavia stellata</i>	Duża	Wysoka (duża płochliwość)	Duże	Wysoki priorytet ochronny i duża płochliwość, jednak bardzo rzadko spotykany na badanym akwenu. Wraz z instalacją kolejnych elektrowni oddziaływanie będzie się stopniowo zwiększać.	Mała (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - bardzo duża)	Umiarkowane

Źródło: opracowanie własne

***Powstanie bariery dla ptaków (wywołane obecnością statków)***

Obecność dużej liczby statków wykorzystywanych przy budowie farmy może skutkować wystąpieniem efektu bariery i ograniczać przemieszczanie się ptaków pomiędzy obszarami ich przebywania. Skala oddziaływania będzie zależna od liczby statków wykorzystywanych w fazie budowy, ich rozmiarów i okresu trwania prac konstrukcyjnych oraz sezonu, w którym będą prowadzone prace.

W fazie budowy statki będą wykonywały zadania na wyznaczonych obszarach farmy wiatrowej, a co za tym idzie, powstająca w ten sposób bariera będzie mniejsza niż cały Obszar MFW. Ptaki morskie przemieszczające się lokalnie najczęściej reagują na napotkane przeszkody poprzez zwiększanie pułapu przelotu lub odchylenie od pierwotnego kierunku lotu. Można się więc spodziewać, iż będą one zmieniać trasę lotu w celu ominięcia statków. Omijanie zwiększy koszt energetyczny lotu, ale nie należy spodziewać się, aby wzrost ten był duży, gdyż koszt energetyczny dziennych lotów, nawet podwajając ich odległość, stanowić będzie jedynie małą część dziennej aktywności ptaków.

Stwierdzono, że edredony poza okresem migracji odbywają loty jedynie przez 10 minut w ciągu dnia (Pelletier i in., 2008). Podobnych wyników można się spodziewać dla innych gatunków kaczek morskich, nurów i alk. Ptaki pelagiczne, takie jak mewy, spędzają większą część dnia, odbywając loty, a dodatkowe ominięcie przeszkody, w przypadku prac konstrukcyjnych farmy wiatrowej, najprawdopodobniej nie spowoduje żadnego mierzalnego efektu w ich bilansie energetycznym.

Obecność statków w fazie budowy stworzy barierę dla przemieszczania się ptaków, powodującą bezpośrednio, negatywne oddziaływania na ptaki morskie o lokalnym zasięgu, średnioterminowe, odwracalne, powtarzalne w okresie budowy, o niskiej intensywności. Podobne oddziaływania wystąpią w fazie ewentualnej likwidacji farmy.

Tabela 82. Powstanie bariery dla ptaków (wywołane obecnością statków) – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ptaków morskich w fazie budowy

Gatunek	Nazwa łacińska	Wrażliwość zasobu (wg WWG)	Podatność na oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Przesłanki do oceny oddziaływania	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Lodówka	<i>Clangula hyemalis</i>	Średnia	Średnia (umiarkowana płochliwość)	Duże	Wysoki priorytet ochronny. Duża liczebność gatunku na obszarze inwestycji. Umiarkowana płochliwość gatunku.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne
Uhla	<i>Melanitta fusca</i>	Średnia	Wysoka (duża płochliwość)	Duże	Wysoki priorytet ochronny. Duża płochliwość gatunku, jednak mała liczebność w miejscu inwestycji.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne
Alka	<i>Alca torda</i>	Mała	Średnia (umiarkowana płochliwość)	Średnie	Niski priorytet ochronny, średnio liczne występowanie w rejonie inwestycji. Umiarkowana płochliwość gatunku.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne
Nurzyk	<i>Uria aalge</i>	Mała	Średnia (umiarkowana płochliwość)	Średnie	Niski priorytet ochronny, średnio liczne występowanie w rejonie inwestycji. Umiarkowana płochliwość gatunku.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne
Mewa srebrzysta	<i>Larus argentatus</i>	Mała	Średnia (mała płochliwość)	Małe	Pospolity gatunek o niskim priorytecie ochronnym. Mała płochliwość gatunku. Gromadzi się na otwartym morzu przy statkach i konstrukcjach wystających z wody, które zapewniają mewom miejsca odpoczynku.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne

Gatunek	Nazwa łacińska	Wrażliwość zasobu (wg WWG)	Podatność na oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Przesłanki do oceny oddziaływania	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Mewa siwa	<i>Larus canus</i>	Mała	Średnia (mała płochliwość)	Małe	Ptaka wodny rzadko spotykany na morzu z dala od wybrzeża. Gatunek stosunkowo mało licznie przebywający na obszarze inwestycji. Mała płochliwość gatunku.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne
Mewa mała	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	Mała	Średnia (mała płochliwość)	Duże	Wysoki priorytet ochronny, rzadkie pojawy (przede wszystkim przelotnych ptaków) w rejonie inwestycji. Obecność statków może powodować liczniejsze występowanie ptaków w tym rejonie.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne
Mewa żółtonoga	<i>Larus fuscus</i>	Mała	Średnia (mała płochliwość)	Małe	Pospolity gatunek o niskim priorytecie ochronnym Mała płochliwość gatunku. Gromadzi się na otwartym morzu przy statkach i konstrukcjach wystających z wody, które zapewniają mewom miejsca odpoczynku.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne
Nur czarnoszyi	<i>Gavia arctica</i>	Duża	Wysoka (duża płochliwość)	Duże	Wysoki priorytet ochronny i duża płochliwość, jednak bardzo rzadko spotykany na badanym akwenu.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - niska)	Mało ważne
Nur rdzawoszyi	<i>Gavia stellata</i>	Duża	Wysoka (duża płochliwość)	Duże	Wysoki priorytet ochronny i duża płochliwość, jednak bardzo rzadko spotykany na badanym akwenu.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - niska)	Mało ważne

Źródło: opracowanie własne

***Kolizje ze statkami***

W godzinach nocnych w czasie złej widoczności spowodowanej niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi (np. opad, zamglenie) ptaki, zwłaszcza należące do gatunków mniej płochliwych, mogą być przyciągane przez światła emitowane ze statków. Kolizje ptaków wodnych ze statkami w porze nocnej udokumentowano w południowo-zachodniej Grenlandii, były one ściśle powiązane ze złą widocznością (Merkel i Johansen, 2011). W przypadku przyciągania ptaków na skutek emisji światła przewiduje się, iż poziom kolizji nie będzie powiązany z wysokością jednostek pływających. Obecna wiedza na ten temat nie wskazuje, aby był to istotny problem. Stąd ocenia się, że oddziaływanie statków konstrukcyjnych będzie ograniczone do relatywnie małego obszaru w fazie budowy MFW (dla poszczególnych morskich elektrowni wiatrowych), a spodziewana liczba kolizji będzie niska, stąd znaczenie oddziaływania ocenia się od nieistotnego do mało ważnego w zależności od wrażliwości danego gatunku.

Kolizje ptaków ze statkami budowlanymi to bezpośrednie, negatywne oddziaływanie o lokalnym zasięgu, średnioterminowe, nieodwracalne, powtarzalne w okresie budowy, o niskiej intensywności. Podobne oddziaływania wystąpią w fazie ewentualnej likwidacji farmy.

Tabela 83. Kolizje ptaków ze statkami związane z budową MFW Baltica – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ptaków morskich

Gatunek	Nazwa łacińska	Wrażliwość zasobu (wg WWG)	Podatność na oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Przesłanki do oceny oddziaływania	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Lodówka	<i>Clangula hyemalis</i>	Średnia	Średnia (umiarkowana płochliwość)	Duże	Wysoki priorytet ochronny. Umiarkowana płochliwość gatunku.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne
Uhla	<i>Melanitta fusca</i>	Średnia	Wysoka (duża płochliwość)	Duże	Wysoki priorytet ochronny. Duża płochliwość gatunku, jednak mała liczebność w miejscu inwestycji.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne
Alka	<i>Alca torda</i>	Mała	Średnia (umiarkowana płochliwość)	Średnie	Niski priorytet ochronny, średnio liczne występowanie w rejonie inwestycji. Umiarkowana płochliwość gatunku.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne
Nurzyk	<i>Uria aalge</i>	Mała	Średnia (umiarkowana płochliwość)	Średnie	Niski priorytet ochronny, średnio liczne występowanie w rejonie inwestycji. Umiarkowana płochliwość gatunku.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne
Mewa srebrzysta	<i>Larus argentatus</i>	Mała	Średnia (mała płochliwość)	Małe	Pospolity gatunek o niskim priorytecie ochronnym. Mała płochliwość gatunku. Gromadzi się na otwartym morzu przy statkach i konstrukcjach wystających z wody, które zapewniają mewom miejsca odpoczynku. Gatunek ten jest w związku z tym przyzwyczajony do obecności statków, z którymi może jednak zderzyć się w przypadku występowania niskiej widoczności (zamglenie, opad).	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne

Gatunek	Nazwa łacińska	Wrażliwość zasobu (wg WWG)	Podatność na oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Przesłanki do oceny oddziaływania	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Mewa siwa	<i>Larus canus</i>	Mała	Średnia (mała płochliwość)	Małe	Ptaka wodny rzadko spotykany na morzu z dala od wybrzeża. Gatunek stosunkowo mało licznie przebywający na obszarze inwestycji. Mała płochliwość gatunku.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne
Mewa mała	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	Mała	Średnia (mała płochliwość)	Duże	Wysoki priorytet ochronny, rzadkie pojawy (przede wszystkim przelotnych ptaków) w rejonie inwestycji. Gatunek pojawia się rzadko. Obecność statków może powodować liczniejsze występowanie ptaków w tym rejonie. Gatunek ten jest w związku z tym przyzwyczajony do obecności statków, z którymi może jednak zderzyć się w przypadku występowania niskiej widoczności (zamglenie, opad).	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne
Mewa żółtonoga	<i>Larus fuscus</i>	Mała	Średnia (mała płochliwość)	Małe	Pospolity gatunek o niskim priorytecie ochronnym. Mała płochliwość gatunku. Gromadzi się na otwartym morzu przy statkach i konstrukcjach wystających z wody, które zapewniają mewom miejsca odpoczynku. Gatunek ten jest w związku z tym przyzwyczajony do obecności statków, z którymi może jednak zderzyć się w przypadku występowania niskiej widoczności (zamglenie, opad).	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne
Nur czarnoszyi	<i>Gavia arctica</i>	Duża	Wysoka (duża płochliwość)	Duże	Wysoki priorytet ochronny i duża płochliwość, jednak bardzo rzadko spotykany na badanym akwenie.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - niska)	Mało ważne
Nur rdzawoszyi	<i>Gavia stellata</i>	Duża	Wysoka (duża płochliwość)	Duże	Wysoki priorytet ochronny i duża płochliwość, jednak bardzo rzadko spotykany na badanym akwenie.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - niska)	Mało ważne

Źródło: opracowanie własne

### **Zniszczenie siedlisk bentosu**

Budowa fundamentów elektrowni wiatrowych i stacji elektroenergetycznych (zwłaszcza jeśli zostaną wybrane fundamenty grawitacyjne) oraz układanie wewnętrznych kabli elektroenergetycznych spowoduje zaburzenia zbiorowisk dennych w miejscu realizacji przedsięwzięcia, które zostały szeroko opisane w sekcji poświęconej ocenie oddziaływania przedsięwzięcia na zoobentos.

Niektóre z siedlisk wykorzystywanych przez ptaki morskie i zatrzymujące się podczas odbywania migracji zostaną utracone ze względu na posadowienie fundamentów. Proces ten będzie bezpośrednio oddziaływał na dno morskie i wpłynie na kolumnę wody. Naturalne środowiska bentosowe zostaną utracone, ale najprawdopodobniej w ich miejsce wykształcą się nowe (efekt sztucznej rafy). Siedliska bentosu zostaną zniszczone również w miejscach rowów wykopanych pod ułożenie kabli podwodnych, ale najprawdopodobniej zostaną odbudowane w ciągu kilku lat po zakończeniu prac budowlanych. Skala oddziaływania będzie w głównej mierze zależała od liczby fundamentów morskich elektrowni wiatrowych, ich typu i rozmiaru oraz skali prac związanych z pogłębianiem dna w celu ułożenia sieci kabli.

Gatunki ptaków narażone na oddziaływania związane z utratą siedlisk dennych na skutek zajęcia przestrzeni to głównie kaczki morskie odżywiające się bentosem. Jednak gatunki te są bardzo wrażliwe na niepokojenie przez działania człowieka na morzu, stąd szacuje się, iż oddziaływanie na skutek niepokojenia w związku z obecnością statków konstrukcyjnych będzie głównym oddziaływaniem w obszarze, skutkując tym samym przemieszczeniem się gatunków wrażliwych. W związku z tym ptaki te nie będą doświadczać dodatkowo oddziaływania związanego z zajęciem przestrzeni w fazie budowy. Dodatkowo utrata siedliska w związku z zajęciem przestrzeni przez morskie elektrownie wiatrowe będzie niewielka, wynosząc około 0,1% Obszaru MFW Baltica.

Gdy zagęszczenia bentosu na ławicy Słupskiej ulegną zmniejszeniu na skutek eksploatacji tych zasobów przez bardzo dużą liczbę bentofagów, ptaki mogą przenieść się na głębsze wody z rozwiniętymi zbiorowiskami bentosu, w tym na fragmenty Obszaru MFW Baltica. Wyniki badań zoobentosu wskazują, że w obrębie MFW Baltica obszarami o największym wskaźniku jakości ekologicznej (EQR) są fragmenty głązowisk (dno twarde z omułkiem) w zachodniej części Obszaru Baltica 2 oraz w centralnej części badanego akwenu (przy styku stref buforowych Obszaru Baltica 2 i Obszaru Baltica 3). Występowanie na tych obszarach makrozoobentosu w bardzo dobrym i dobrym stanie jakości (Osowiecki, 2017) pokrywa się po części z obecnością na nich największych zagęszczeń lodówek (bentofag nurkujący) w okresie zimowym 2016 r. oraz w marcu 2017 r. Po odsunięciu granicy farmy określonej w PSZW od ławicy Słupskiej, co proponuje Wnioskodawca, farma zostanie wybudowana na obszarze żerowisk o mniejszym znaczeniu, położonych w strefie dużych głębokości, gdzie żerowanie jest dla lodówek mniej opłacalne energetycznie. Obszar MFW Baltica w 94% powierzchni położony jest na głębokościach większych niż 30 m. Wniosek o zmniejszonej atrakcyjności Obszaru MFW Baltica pokazują wyniki badań inwentaryzacyjnych, w których ponad 95% lodówek obserwowano na akwenach o głębokościach mniejszych niż 30 m.

Zniszczenie siedlisk bentosu podczas prac budowlanych to pośrednie, negatywne oddziaływanie na niektóre ptaki morskie (przede wszystkim bentofagi) o lokalnym zasięgu, średnioterminowe, odwracalne, powtarzalne w okresie budowy (dla każdej z elektrowni wiatrowych czy elementu infrastruktury), o intensywności zależnej od gatunku. Podobne oddziaływania wystąpią podczas ewentualnej likwidacji farmy. Nie stwierdzono oddziaływania na ptaki odżywiające się rybami.



Tabela 84. Zniszczenie siedlisk bentosu – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ptaków morskich w fazie budowy MFW Baltica

Gatunek	Nazwa łacińska	Wrażliwość zasobu (wg WWG)	Podatność na oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Przesłanki do oceny oddziaływania	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Lodówka	<i>Clangula hyemalis</i>	Średnia	Wysoka (gatunek odżywiający się organizmami bentosowymi)	Duże	Wysoki priorytet ochronny. Duża wrażliwość gatunku na ograniczenie bazy pokarmowej.	Średnia (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność -bardzo duża)	Umiarkowane
Uhła	<i>Melanitta fusca</i>	Średnia	Wysoka (gatunek odżywiający się organizmami bentosowymi)	Duże	Wysoki priorytet ochronny. Duża wrażliwość gatunku na ograniczenie bazy pokarmowej. Mała liczebność gatunku na obszarze inwestycji.	Średnia (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - bardzo duża)	Umiarkowane
Alka	<i>Alca torda</i>	Mała	Bardzo mała (pośrednio poprzez bazę pokarmową – ryby)	Średnie	Gatunek odżywia się wyłącznie rybami. Zaburzenia w zbiorowiskach bentosowych mogą pośrednio wpływać na ichtiofaunę, jednak przy lokalnej skali narażenia nie będzie to miało wpływu na ichtiofagi.	Pomijalna (Bez utraty zasobu, brak wpływu na strukturę i funkcjonowanie zasobu)	Nieistotne
Nurzyk	<i>Uria aalge</i>	Mała	Bardzo mała (pośrednio poprzez bazę pokarmową – ryby)	Średnie	Gatunek odżywia się wyłącznie rybami. Zaburzenia w zbiorowiskach bentosowych mogą pośrednio wpływać na ichtiofaunę, jednak przy lokalnej skali narażenia nie będzie to miało wpływu na ichtiofagi.	Pomijalna (Bez utraty zasobu, brak wpływu na strukturę i funkcjonowanie zasobu)	Nieistotne
Mewa srebrzysta	<i>Larus argentatus</i>	Mała	Brak (gatunek nie odżywia się bentosem)	Małe	Gatunek nie odżywia się organizmami bentosowymi, a resztkami ryb wyrzucanymi z kutrów rybackich oraz rybami pływającymi przy powierzchni. Zaburzenia w zbiorowiskach bentosowych mogą pośrednio wpływać na ichtiofaunę, jednak przy lokalnej skali narażenia nie będzie to miało wpływu na mewy.	Nie dotyczy	Brak

Gatunek	Nazwa łacińska	Wrażliwość zasobu (wg WWG)	Podatność na oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Przesłanki do oceny oddziaływania	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Mewa siwa	<i>Larus canus</i>	Mała	Brak (gatunek nie odżywia się bentosem)	Małe	Gatunek nie odżywia się organizmami bentosowymi, a resztkami ryb wyrzucanymi z kutrów rybackich oraz rybami pływającymi przy powierzchni i bezkręgowcami (np. planktonem skorupiakowym). Zaburzenia w zbiorowiskach bentosowych mogą pośrednio wpływać na ichtiofaunę, jednak przy lokalnej skali narażenia nie będzie to miało wpływu na mewy.	Nie dotyczy	Brak
Mewa mała	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	Mała	Brak (gatunek nie odżywia się bentosem)	Duże	Gatunek nie odżywia się organizmami bentosowymi, a małymi rybami, łapanymi przy powierzchni wody oraz bezkręgowcami. Zaburzenia w zbiorowiskach bentosowych mogą pośrednio wpływać na ichtiofaunę, jednak przy lokalnej skali narażenia nie będzie to miało wpływu na mewy.	Nie dotyczy	Brak
Mewa żółtonoga	<i>Larus fuscus</i>	Mała	Brak (gatunek nie odżywia się bentosem)	Małe	Gatunek nie odżywia się organizmami bentosowymi, a resztkami ryb wyrzucanymi z kutrów rybackich oraz rybami pływającymi przy powierzchni. Zaburzenia w zbiorowiskach bentosowych mogą pośrednio wpływać na ichtiofaunę, jednak przy lokalnej skali narażenia nie będzie to miało wpływu na mewy.	Nie dotyczy	Brak
Nur czarnoszyi	<i>Gavia arctica</i>	Duża	Bardzo mała (pośrednio poprzez bazę pokarmową – ryby)	Duże	Gatunek odżywia się wyłącznie rybami. Zaburzenia w zbiorowiskach bentosowych mogą pośrednio wpływać na ichtiofaunę, jednak przy lokalnej skali narażenia nie będzie to miało wpływu na ichtiofagi.	Pomijalna (Bez utraty zasobu, brak wpływu na strukturę i funkcjonowanie zasobu)	Mało ważne
Nur rdzawoszyi	<i>Gavia stellata</i>	Duża	Bardzo mała (pośrednio poprzez bazę pokarmową – ryby)	Duże	Gatunek odżywia się wyłącznie rybami. Zaburzenia w zbiorowiskach bentosowych mogą pośrednio wpływać na ichtiofaunę, jednak przy lokalnej skali narażenia nie będzie to miało wpływu na ichtiofagi.	Pomijalna (Bez utraty zasobu, brak wpływu na strukturę i funkcjonowanie zasobu)	Mało ważne

Źródło: opracowanie własne

**Wzrost koncentracji zawiesiny w wodzie**

Podczas budowy farmy nastąpi wzruszenie osadów dennych i wzrost koncentracji zawiesiny w wodzie. To zjawisko będzie najbardziej intensywne w przypadku zastosowania fundamentów grawitacyjnych, które wymagają uprzedniego przygotowania dna morskiego.

Wzrost koncentracji zawiesiny w wodzie podczas prac budowlanych to pośrednie, negatywne oddziaływanie na niektóre ptaki morskie (ptaki nurkujące w wodzie w poszukiwaniu pokarmu) o lokalnym zasięgu, średnioterminowe, odwracalne, powtarzalne w okresie budowy, o niskiej intensywności. Podobne oddziaływanie wystąpi w trakcie ewentualnej likwidacji farmy. Nie stwierdzono wpływu na mewy.

Bezpośrednie przenoszenie osadów oraz ich resuspensja będzie skutkowało obniżeniem przejrzystości wody. Jeśli przekroczy ona poziom występujący naturalnie, wówczas może powodować utrudnienia w polowaniu ptaków nurkujących posługujących się wzrokiem w poszukiwaniu pokarmu, a co za tym idzie – skutkować przemieszczeniem ptaków preferujących wody o wysokiej przezroczystości. Lokalny spadek przejrzystości wody w obrębie farmy będzie krótkotrwały, a jego wpływ będzie maskowany przez opuszczanie obszaru przez ptaki spowodowane innymi, intensywniejszymi zakłóceniami.

Tabela 85. Wzrost koncentracji zawiesiny w wodzie – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ptaków morskich w fazie budowy MFW Baltica

Gatunek	Nazwa łacińska	Wrażliwość zasobu (wg WWG)	Podatność na oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Przesłanki do oceny oddziaływania	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Lodówka	<i>Clangula hyemalis</i>	Średnia	Wysoka (gatunek odżywiający się organizmami bentosowymi)	Duże	Wzrost koncentracji zawiesiny w wodzie może powodować utrudnienia dla ptaków nurkujących posługujących się wzrokiem w czasie poszukiwania pokarmu.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne
Uhla	<i>Melanitta fusca</i>	Średnia	Wysoka (gatunek odżywiający się organizmami bentosowymi)	Duże	Wzrost koncentracji zawiesiny w wodzie może powodować utrudnienia dla ptaków nurkujących posługujących się wzrokiem w czasie poszukiwania pokarmu.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne
Alka	<i>Alca torda</i>	Mała	Bardzo mała (pośrednio poprzez bazę pokarmową – ryby)	Średnie	Wzrost koncentracji zawiesiny w wodzie może powodować utrudnienia dla ptaków nurkujących posługujących się wzrokiem w czasie poszukiwania pokarmu.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne
Nurzyk	<i>Uria aalge</i>	Mała	Bardzo mała (pośrednio poprzez bazę pokarmową – ryby)	Średnie	Wzrost koncentracji zawiesiny w wodzie może powodować utrudnienia dla ptaków nurkujących posługujących się wzrokiem w czasie poszukiwania pokarmu.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne
Mewa srebrzysta	<i>Larus argentatus</i>	Mała	Brak (gatunek nie nurkuje w poszukiwaniu pokarmu)	Małe	Gatunek nie nurkuje w poszukiwaniu pokarmu, dlatego też wzrost koncentracji zawiesiny w wodzie nie utrudni mu zdobywania pożywienia, nie wpłynie również na jakąkolwiek inną jego aktywność.	Nie dotyczy	Brak

Gatunek	Nazwa łacińska	Wrażliwość zasobu (wg WWG)	Podatność na oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Przesłanki do oceny oddziaływania	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Mewa siwa	<i>Larus canus</i>	Mała	Brak (gatunek nie nurkuje w poszukiwaniu pokarmu)	Małe	Gatunek nie nurkuje w poszukiwaniu pokarmu, dlatego też wzrost koncentracji zawiesiny w wodzie nie utrudni mu zdobywania pożywienia, nie wpłynie również na jakąkolwiek inną jego aktywność.	Nie dotyczy	Brak
Mewa mała	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	Mała	Brak (gatunek nie nurkuje w poszukiwaniu pokarmu)	Duże	Gatunek nie nurkuje w poszukiwaniu pokarmu, dlatego też wzrost koncentracji zawiesiny w wodzie nie utrudni mu zdobywania pożywienia, nie wpłynie również na jakąkolwiek inną jego aktywność.	Nie dotyczy	Brak
Mewa żółtonoga	<i>Larus fuscus</i>	Mała	Brak (gatunek nie nurkuje w poszukiwaniu pokarmu)	Małe	Gatunek nie nurkuje w poszukiwaniu pokarmu, dlatego też wzrost koncentracji zawiesiny w wodzie nie utrudni mu zdobywania pożywienia, nie wpłynie również na jakąkolwiek inną jego aktywność.	Nie dotyczy	Brak
Nur czarnoszyi	<i>Gavia arctica</i>	Duża	Bardzo mała (pośrednio poprzez bazę pokarmową – ryby)	Duże	Wzrost koncentracji zawiesiny w wodzie może powodować utrudnienia dla ptaków nurkujących posługujących się wzrokiem w czasie poszukiwaniu pokarmu.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - niska)	Mało ważne
Nur rdzawoszyi	<i>Gavia stellata</i>	Duża	Bardzo mała (pośrednio poprzez bazę pokarmową – ryby)	Duże	Wzrost koncentracji zawiesiny w wodzie może powodować utrudnienia dla ptaków nurkujących posługujących się wzrokiem w czasie poszukiwania pokarmu.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - niska)	Mało ważne

Źródło: opracowanie własne

***Osadzanie się wzburzonego sedymentu***

Po okresie zwiększenia się koncentracji zawiesiny w wodzie nastąpi depozycja (opadanie osadu) na dno. Nie przewiduje się, aby to zjawisko wpłynęło istotnie na organizmy bentosowe ani pośrednio na odżywiające się nimi ptaki, ponieważ wcześniej zostaną one przepłószone z miejsc prowadzenia prac.

Osadzanie się wzburzonego sedymentu podczas prac budowlanych to pośrednie, negatywne oddziaływanie na niektóre ptaki morskie (przede wszystkim bentofagi, ale pośrednio również na ichtiofagi) o lokalnym zasięgu, średnioterminowe, odwracalne, powtarzalne w okresie budowy, o niskiej intensywności. Podobne oddziaływanie może wystąpić podczas likwidacji farmy. Nie stwierdzono oddziaływania na mewy.

Tabela 86. Osadzanie się wzburzonego sedymentu – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ptaków morskich w fazie budowy

Gatunek	Nazwa łacińska	Wrażliwość zasobu (wg WWG)	Podatność na oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Przesłanki do oceny oddziaływania	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Lodówka	<i>Clangula hyemalis</i>	Średnia	Wysoka (gatunek odżywiający się organizmami bentosowymi)	Duże	Osadzanie się wzburzonego sedymentu zniszczy zbiorowiska zoobentosu, którym odżywia się opisywany gatunek ptaka.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne
Uhła	<i>Melanitta fusca</i>	Średnia	Wysoka (gatunek odżywiający się organizmami bentosowymi)	Duże	Osadzanie się wzburzonego sedymentu zniszczy zbiorowiska zoobentosu, którym odżywia się opisywany gatunek ptaka.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne
Alka	<i>Alca torda</i>	Mała	Bardzo mała (pośrednio poprzez bazę pokarmową – ryby)	Średnie	Osadzanie się wzburzonego sedymentu zniszczy zbiorowiska zoobentosu na dnie morskim, którym odżywiają się niektóre gatunki ryb. Pośrednio wpłynie to nieznacznie na uszczuplenie bazy pokarmowej ichtiofagów, do których należy opisywany gatunek ptaka.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne
Nurzyk	<i>Uria aalge</i>	Mała	Bardzo mała (pośrednio poprzez bazę pokarmową – ryby)	Średnie	Osadzanie się wzburzonego sedymentu zniszczy zbiorowiska zoobentosu na dnie morskim, którym odżywiają się niektóre gatunki ryb. Pośrednio wpłynie to nieznacznie na uszczuplenie bazy pokarmowej ichtiofagów, do których należy opisywany gatunek ptaka.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne

Gatunek	Nazwa łacińska	Wrażliwość zasobu (wg WWG)	Podatność na oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Przesłanki do oceny oddziaływania	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Mewa srebrzysta	<i>Larus argentatus</i>	Mała	Brak (gatunek nie odżywia się bentosem)	Małe	Gatunek nie odżywia się organizmami bentosowymi, a resztkami ryb wyrzucanymi z kutrów rybackich oraz rybami pływającymi przy powierzchni. Zaburzenia w zbiorowiskach bentosowych (powstałe na skutek osadzania się wzburzonego sedymentu) mogą pośrednio wpływać na ichtiofaunę, jednak przy lokalnej skali narażenia nie będzie to miało wpływu na mewy.	Nie dotyczy	Brak
Mewa siwa	<i>Larus canus</i>	Mała	Brak (gatunek nie odżywia się bentosem)	Małe	Gatunek nie odżywia się organizmami bentosowymi, a resztkami ryb wyrzucanymi z kutrów rybackich oraz rybami pływającymi przy powierzchni i bezkręgowcami (np. planktonem skorupiakowym). Zaburzenia w zbiorowiskach bentosowych (powstałe na skutek osadzania się wzburzonego sedymentu) mogą pośrednio wpływać na ichtiofaunę, jednak przy lokalnej skali narażenia nie będzie to miało wpływu na mewy.	Nie dotyczy	Brak
Mewa mała	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	Mała	Brak (gatunek nie odżywia się bentosem)	Duże	Gatunek nie odżywia się organizmami bentosowymi, a małymi rybami, łapanymi przy powierzchni wody oraz bezkręgowcami. Zaburzenia w zbiorowiskach bentosowych (powstałe na skutek osadzania się wzburzonego sedymentu) mogą pośrednio wpływać na ichtiofaunę, jednak przy lokalnej skali narażenia nie będzie to miało wpływu na mewy.	Nie dotyczy	Brak



Gatunek	Nazwa łacińska	Wrażliwość zasobu (wg WWG)	Podatność na oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Przesłanki do oceny oddziaływania	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Mewa żółtonoga	<i>Larus fuscus</i>	Mała	Brak (gatunek nie odżywia się bentosem)	Małe	Gatunek nie odżywia się organizmami bentosowymi, a resztkami ryb wyrzucanymi z kutrów rybackich oraz rybami pływającymi przy powierzchni. Zaburzenia w zbiorowiskach bentosowych (powstałe na skutek osadzania się wzburzonego sedymentu) mogą pośrednio wpływać na ichtiofaunę, jednak przy lokalnej skali narażenia nie będzie to miało wpływu na mewy.	Nie dotyczy	Brak
Nur czarnoszyi	<i>Gavia arctica</i>	Duża	Bardzo mała (pośrednio poprzez bazę pokarmową – ryby)	Duże	Osadzanie się wzburzonego sedymentu zniszczy zbiorowiska zoobentosu na dnie morskim, którym odżywiają się niektóre gatunki ryb. Pośrednio wpłynie to nieznacznie na uszczuplenie bazy pokarmowej ichtiofagów, do których należy opisywany gatunek ptaka.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - niska)	Mało ważne
Nur rdzawoszyi	<i>Gavia stellata</i>	Duża	Bardzo mała (pośrednio poprzez bazę pokarmową – ryby)	Duże	Osadzanie się wzburzonego sedymentu zniszczy zbiorowiska zoobentosu na dnie morskim, którym odżywiają się niektóre gatunki ryb. Pośrednio wpłynie to nieznacznie na uszczuplenie bazy pokarmowej ichtiofagów, do których należy opisywany gatunek ptaka.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - niska)	Mało ważne

Źródło: opracowanie własne

## **Podsumowanie**

Znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie budowy na ptaki morskie jest odzwierciedleniem takiego znaczenia dla lodówki *Clangula hyemalis*, która na Obszarze MFW była gatunkiem najliczniej obserwowanym i dla której wykazano najwyższe znaczenie oddziaływania MFW w fazie budowy spośród gatunków ptaków morskich analizowanych w niniejszym Raporcie. Lodówka wykazuje średnią wrażliwość na oddziaływania MFW. Skala oddziaływania ruchu jednostek pływających i helikopterów, wiążącego się z wypieraniem ptaków z ich siedlisk, dla wariantu Wnioskodawcy została oceniona jako średnia. W związku z tym i zgodnie z metodyką oceny dla ptaków morskich przyjętą w niniejszym Raporcie znaczenie oddziaływania MFW Baltica w wariantcie Wnioskodawcy w fazie budowy oceniono jako umiarkowane w stosunku do tych ptaków.

W przypadku nura czarnoszyjzego i nura rdzawoszyjzego niektórym rodzajom oddziaływań nadano takie samo znaczenie jak w przypadku lodówki. Gatunki te (nury) występowały jednak bardzo nielicznie na badanym akwenu, a nadane im stosunkowo duże znaczenie niektórych oddziaływań wynika z dużej wrażliwości nurów na morskie farmy wiatrowe. Inwestycja nie będzie miała znaczącego negatywnego wpływu na oba stwierdzone gatunki nurów. Wpływ fazy budowy MFW Baltica na inne gatunki ptaków morskich niż najliczniejsza lodówka będzie mniejszy niż w jej przypadku.

Skala omawianych tutaj oddziaływań zależy będzie od czasu, w jakim konstrukcje będą powstawały. Przy krótkotrwałej fazie budowy ich skala szybko osiągnie dla niektórych zasobów poziom średni, przy długotrwałym procesie budowy w początkowej fazie skala oddziaływań będzie pomijalna lub mała i później dla niektórych zasobów przejdzie w średnią. Na początku pojedyncze elektrownie wiatrowe będą miały niewielki wpływ na ptaki, lecz stopniowo efekt odstraszenia będzie narastał. W przypadku równoczesnego budowania elektrowni w odległych lokalizacjach odstraszenie ptaków będzie od początku dotyczyło dużego akwenu. Natomiast instalowanie elektrowni w sposób systematyczny, stopniowo zapełniający akwen sąsiadującymi konstrukcjami, spowoduje stopniowe narastanie tego efektu i stopniowe wypieranie ptaków z akwenu przeznaczonego pod inwestycję. Jednak przyjęcie tego drugiego sposobu zabudowy obszaru w niewielkim stopniu, zależnym od tempa budowy, opóźni wyparcie ptaków z akwenu zajętego przez elektrownie.

Powstające konstrukcje oraz wzmożony ruch jednostek pływających i helikopterów, wiążące się przede wszystkim z przepłaszaniem ptaków z obszaru inwestycji, będą miały umiarkowane znaczenie w stosunku do lodówki. Umiarkowane znaczenie oddziaływania w odniesieniu do lodówki zostało również nadane emisji hałasu i wibracji, oświetleniu miejsca inwestycji, powstaniu bariery dla ptaków wywołanej obecnością elektrowni oraz zniszczeniu siedlisk bentosu, które będzie jednak odwracalne i średnioterminowe. Natomiast znaczenie oddziaływania określono jako nieistotne dla lodówki w przypadku powstania bariery dla ptaków wywołanej obecnością statków, kolizji ze statkami, wzrostu koncentracji zawiesiny w wodzie i osadzania się wzburzonego sedymentu.

Mając na uwadze powyższe, całkowite znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie budowy na ptaki morskie scharakteryzowano jako umiarkowane.

### **6.1.1.4.1.6 Ptaki migrujące**

Wpływ MFW Baltica na ptaki migrujące został określony na podstawie danych zgromadzonych w czasie kampanii pomiarowych przeprowadzonych w 2016 r. w sezonie migracji wiosennej i jesiennej i w marcu 2017 r., doświadczenia i wiedzy zdobytych podczas podobnych projektów oraz literatury, w tym raportów o oddziaływaniu na środowisko morskich farm wiatrowych.

W fazie budowy określono następujące potencjalne oddziaływania na ptaki migrujące:

- efekt bariery spowodowany przez statki;
- kolizje ze statkami konstrukcyjnymi.

Obecność licznych statków spowoduje pojawienie się bariery, która może powodować wymuszenie zmiany trasy migracji, szczególnie ptaków wodnych latających na małych wysokościach. Wielkość oddziaływania będzie zależała od liczby jednostek zaangażowanych w fazę budowy, ich wielkości, pory roku i czasu trwania fazy budowy. Migrujące ptaki wodne, które są wrażliwe na zakłócenia generowane przez statki, ominą barierę, zmieniając kierunek lotu, przez co może nieznacznie wydłużyć się cała trasa pokonywana przez danego ptaka, a w związku z tym może zwiększyć się wydatek energetyczny związany z wędrówką. Zmiana trasy będzie stanowić bardzo małą część całej trasy, a zwiększenie wydatków energetycznych będzie pomijalne, jak było to oszacowane dla edredona (Masden i in., 2009) oraz dla kilku innych gatunków, dla których przeprowadzono modelowanie (Załącznik nr 4). W związku z powyższym znaczenie efektu bariery w fazie budowy na Obszarze MFW Baltica uznano za nieistotne (dla gatunków o znaczeniu niskim i średnim) oraz za mało ważne (dla gatunków o dużym znaczeniu).

Kolizje ptaków ze statkami nie mogą być wykluczone, szczególnie nocą, kiedy ptaki są przyciągane przez oświetlenie miejsca budowy i jednostek w nią zaangażowanych. Ryzyko kolizji zależy od liczby jednostek zaangażowanych w fazę budowy, ich wielkości, oświetlenia, pory roku i czasu trwania tej fazy. Ptaki migrujące, w szczególności ptaki lądowe, w czasie złej pogody lub w nocy mogą być przyciągane przez światła zamontowane na statkach konstrukcyjnych. Prawdopodobieństwo kolizji ze statkami jest mało poznane i na dzień dzisiejszy nie jest możliwe ilościowe przedstawienie tego zjawiska, ale zostało udokumentowane, że, podobnie jak w przypadku lądowych obiektów, ptaki wróblowe okazjonalnie zderzają się z obiektami wzniesionymi na morzu (Blew, 2013). Dodatkowo nocą w czasie złej pogody ptaki migrujące mogą być przyciągane przez światła zamontowane na statkach. Kolizje ptaków wodnych ze statkami konstrukcyjnymi w ciągu nocy zostały udokumentowane u wybrzeży południowo-zachodniej Grenlandii i były istotnie powiązane ze złą widzialnością (Merkel i Johansen, 2011). W przypadku przyciągania ptaków do światel wydaje się, że kolizyjność nie ma związku z wielkością jednostek. Niemniej jednak dotychczasowa wiedza na ten temat nie sugeruje, aby kolizje ze statkami konstrukcyjnymi stanowiły poważny problem i były źródłem dużego oddziaływania. W związku z tym oddziaływanie w postaci kolizji ze statkami będą dotyczyć jedynie pojedynczych przypadków w czasie złej pogody z niską widzialnością, na niewielkim obszarze. Biorąc pod uwagę powyższe, kolizje ze statkami będą miały znaczenie nieistotne (dla gatunków o znaczeniu niskim i średnim) oraz mało ważne (dla gatunków o dużym znaczeniu) (Tabela 87).

Tabela 87. Znaczenie oddziaływań związanych z fazą budowy farmy wiatrowej na ptaki migrujące przez Obszar Baltica 2 i Obszar Baltica 3

Gatunek	Oddziaływanie	Skala przestrzenna oddziaływania	Czas trwania	Intensywność	Częstotliwość oddziaływania	Odwracalność oddziaływania	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Wszystkie istotne gatunki ptaków migrujących wymienione w rozdziale 3.7.1.5.1 (Tabela 27) o dużym znaczeniu	Bariera statków	Lokalne	Krótkoterminowe	Mała	Powtarzalne	Odwracalne	Pomijalna	Mało ważne
	Kolizje ze statkami	Lokalne	Krótkoterminowe	Mała	Powtarzalne	Nieodwracalne	Pomijalna	Mało ważne
Wszystkie istotne gatunki ptaków migrujących wymienione w rozdziale 3.7.1.5.1 (Tabela 27) o średnim znaczeniu	Bariera statków	Lokalne	Krótkoterminowe	Mała	Powtarzalne	Odwracalne	Pomijalna	Nieistotne
	Kolizje ze statkami	Lokalne	Krótkoterminowe	Mała	Powtarzalne	Nieodwracalne	Pomijalna	Nieistotne
Wszystkie istotne gatunki ptaków migrujących wymienione w rozdziale 3.7.1.5.1 (Tabela 27) o małym znaczeniu	Bariera statków	Lokalne	Krótkoterminowe	Mała	Powtarzalne	Odwracalne	Pomijalna	Nieistotne
	Kolizje ze statkami	Lokalne	Krótkoterminowe	Mała	Powtarzalne	Nieodwracalne	Pomijalna	Nieistotne

Źródło: opracowanie własne

W poniższej tabeli (Tabela 88) podsumowano znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie budowy na ptaki migrujące.

Tabela 88. Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie budowy na ptaki migrujące

Znaczenie oddziaływania		Wartość zasobu/Znaczenie receptora		
		Mała	Średnia	Duża
Skala oddziaływania	Pomijalna	Nieistotne	Nieistotne	Mało ważne
	Mała	Nieistotne	Mało ważne	Umiarkowane
	Średnia	Mało ważne	Umiarkowane	Znaczące
	Duża	Umiarkowane	Znaczące	Znaczące

Źródło: opracowanie własne

#### 6.1.1.4.1.7 Nietoperze

Faza budowy obejmuje następujące działania:

- przemieszczanie jednostek instalacyjnych (montażowych) z portu do miejsca inwestycji oraz transport elementów konstrukcyjnych;
- przygotowanie dna morskiego pod fundamenty;
- budowę fundamentów;
- instalację elementów elektrowni wiatrowych (wież, gondoli, rotora);
- układanie kabli (wkopywanie kabli w dno morskie lub układanie na dnie).

Czynności związane z układaniem kabli, przygotowaniem dna morskiego oraz budową fundamentów dotyczą prac prowadzonych pod powierzchnią wody. Ewentualne oddziaływanie na środowisko powstające na skutek tych prac nie będzie miało wpływu na nietoperze. Natomiast w przypadku przemieszczania jednostek instalacyjnych oraz samej instalacji może wystąpić oddziaływanie na nietoperze poprzez zwiększone ryzyko kolizji wynikające z powstawania przeszkód oraz pojawienia się organizmów będących pożywieniem nietoperzy wokół powstających elementów na powierzchni morza i jednostek pływających, które mogą dać możliwość żerowania.

Transport elementów instalacyjnych wiąże się ze wzmożonym ruchem jednostek pływających w rejonie obszaru inwestycji, natomiast instalacja jest działaniem konstrukcyjnym, w wyniku którego powstają nowe elementy krajobrazu. Wzmożony ruch statków oraz powstające elektrownie wiatrowe przy odpowiednich warunkach pogodowych (brak deszczu, spokojny stan morza) będą czynnikami zwabiającymi owady na obszar inwestycji (Poerink i in., 2013; Ahlén, 2003). W latach 2005, 2006 i 2008 prowadzono u wybrzeży Szwecji i Danii, w maksymalnej odległości ok. 19 km od brzegu, badania w zakresie zachowania migrujących i żerujących nietoperzy. Badaniami objęto wyspy: Gotlandia, Olandia, Bornholm, FASTER, Lollandia, Saltholm i sztuczną wyspę Peberholm oraz wody cieśnin Sund, Kattegat, Kalmarskiej i Morza Bałtyckiego (Ahlén i in., 2009). Badania pozwoliły na zidentyfikowanie 11 gatunków nietoperzy, w tym 8 uznanych za gatunki migrujące. Należy podkreślić, że badania prowadzono w nieznacznej odległości od brzegu, podczas gdy monitoring aktywności na Obszarze MFW prowadzono w odległości ponad 25 km od brzegu. Ponadto podczas badań u wybrzeży Szwecji i Danii zarejestrowano łącznie 4051 obserwacji, podczas gdy na Obszarze MFW jedynie 79.

Na podstawie przytoczonych badań (Ahlén i in., 2009) stwierdzono obecność migrujących i niemigrujących nietoperzy – w odległości 14 km od brzegu. Obie grupy nietoperzy ze względu na koncentrację bazy pokarmowej żerowały aktywnie w obrębie morskich elektrowni wiatrowych i nad powierzchnią wody. Ponadto autorzy wskazali, że na powierzchni wody występowały również duże skupiska skorupiaków, które najprawdopodobniej stanowiły bazę pokarmową dla polujących

w obszarze badań nietoperzy: nocka rudego (*Myotis daubentonii*) i nocka łydkowłosego (*Myotis dasyceme*). Nie stwierdzono korelacji między koncentracją owadów a odległością od brzegu. Obfitość bazy pokarmowej wynika najprawdopodobniej z warunków atmosferycznych. Zgodnie z informacjami zawartymi w literaturze (Rydell i in., 2010; Boshamer i Bekker, 2008; Ahlén i in., 2009) owady przypuszczalnie przemieszczają się aktywnie lub biernie lub są wywiewane w kierunku otwartego morza w wyniku działania wiatru. Boshamer i Bekker (2008) wskazują na obecność owadów (głównie owady z rzędu muchówek, motyli i chrząszczy) na latarniowcu zlokalizowanym na Morzu Północnym w odległości ok. 30 km od brzegu. Największe koncentracje gatunków owadów aktywnie latających odnotowywano podczas małej siły wiatru, ale wraz z jej wzrostem baza pokarmowa nadal była obecna w postaci pasywnie przemieszczającego się aeroplanktonu (stanowiącego zgrupowanie owadów, pajęczaków i innych organizmów). Ahlén i in. (2009) na podstawie badań dokonanych u wybrzeży Szwecji i Danii wskazali potrzebę dalszych i bardziej ilościowych badań celem zrozumienia dynamiki żerowania nietoperzy oraz dostępności ofiar na obszarach morskich, jak również szczegółowego przebadania, jak daleko od brzegu, jak regularnie i w jakich okresach zjawisko żerowania występuje. Powstające struktury oraz same statki używane podczas budowy mogą być wykorzystywane jako nowe kryjówki lub przystanki podczas wędrówek (Ahlén i in., 2007, 2009; Rydell i in., 2012) i będą tym bardziej atrakcyjnym miejscem do zasiedlenia ze względu na bliskość gromadzącej się bazy pokarmowej. Powstające konstrukcje mogą wiązać się także z pierwszymi kolizjami nietoperzy poprzez przecinanie szlaków ich dobowych lub okresowych migracji.

Wspomniane działania związane z budową morskiej farmy wiatrowej mogą generować znaczny wzrost hałasu, który może dezorientować nietoperze podczas lotu i działać jako efekt bariery. W ten sposób prace wykonywane w Obszarze MFW mogą skutkować zmianą tras migracyjnych nietoperzy, co wiąże się z dodatkowym nakładem energii (Komisja Europejska, 2011).

Ze względu na wykonywanie większości działań pod powierzchnią wody w fazie budowy MFW uważa się, że potencjalne oddziaływanie MFW na chiropterofaunę będzie pomijalne. Jednak wzmożony ruch jednostek pływających oraz powstające konstrukcje nad powierzchnią wody mogą oddziaływać na nietoperze. Czynniki te przy odpowiednich warunkach pogodowych mogą wiązać się ze wzrostem koncentracji bazy pokarmowej na Obszarze MFW. Dodatkowo, jednostki pływające oraz nowe elementy konstrukcyjne mogą zostać zaadaptowane przez nietoperze na ewentualne kryjówki lub przystanki na trasie sezonowych wędrówek. Zwabiane w ten sposób nietoperze mogą być narażone na kolizje w wyniku uderzeń z jednostkami pływającymi lub powstającymi elementami konstrukcyjnymi MFW, które będą stanowiły przeszkodę na trasie ewentualnych wędrówek.

Oddziaływania przedstawionych czynników na chiropterofaunę w fazie budowy MFW w wariantcie proponowanym przez Wnioskodawcę będą oddziaływaniami negatywnymi, pośrednimi i bezpośrednimi, prostymi, chwilowymi, odwracalnymi i lokalnymi. Oddziaływania wynikające z budowy MFW będą ograniczone w czasie i przestrzeni, a jednostki instalacyjne nie będą osiągać znacznych prędkości, dlatego też żerujące i migrujące nietoperze nie będą miały problemów z ominięciem ewentualnych przeszkód podczas lotu. Dodatkowo należy zaznaczyć, że na podstawie wyników otrzymanych w ramach przeprowadzonego monitoringu chiropterofauny na Obszarze MFW stwierdzono niskie aktywności nietoperzy, które jednocześnie nie wskazują na migrację tych osobników na badanym obszarze.

W związku z powyższym i na podstawie obecnego stanu wiedzy, a także mając na uwadze status ochrony nietoperzy, skalę oddziaływania MFW Baltica ocenia się jako pomijalną, a jego znaczenie jako mało ważne (Tabela 89).

Tabela 89. Matryca określająca największe znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie budowy na chiropterofaunę

Znaczenie oddziaływania		Wartość zasobu/Znaczenie receptora		
		Mała	Średnia	Duża
Skala oddziaływania	Pomijalna	Nieistotne	Nieistotne	Mało ważne
	Mała	Nieistotne	Mało ważne	Umiarkowane
	Średnia	Mało ważne	Umiarkowane	Znaczące
	Duża	Umiarkowane	Znaczące	Znaczące

Źródło: opracowanie własne

#### 6.1.1.4.2 Wpływ na obszary chronione

##### 6.1.1.4.2.1 Wpływ na obszary chronione inne niż Natura 2000

Ze względu na znaczną odległość MFW Baltica od obszaru chronionego Słowińskiego Parku Narodowego nie wystąpią znaczące oddziaływania na ten obszar, w tym na żaden element, dla którego został on powołany, tj. różnorodność biologiczną, zasoby, twory i składniki przyrody nieożywionej oraz walory krajobrazowe Parku.

W załączniku do Zarządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 lutego 2017 r. w sprawie zadań ochronnych dla Słowińskiego Parku Narodowego (Dz.Urz. MŚ 2017.10 ze zm.), w którym zidentyfikowano i oceniono istniejące i potencjalne zagrożenia wewnętrzne i zewnętrzne oraz sposoby eliminacji lub ograniczenia tych zagrożeń i ich skutków, wskazano w kategorii zagrożeń zewnętrznych istniejących zagrożenie wynikające ze zwiększenia obszarów pod zabudowę farm wiatrowych w gminach sąsiadujących z Parkiem. W kategorii zagrożeń zewnętrznych potencjalnych zostało wskazane, że jedynie powstawanie farm wiatrowych w otulinie Parku stanowi potencjalne zagrożenie zewnętrzne, a co za tym idzie, należy stwierdzić, że MFW Baltica nie będzie stanowić zagrożenia dla Słowińskiego Parku Narodowego.

##### 6.1.1.4.2.2 Wpływ na obszary chronione Natura 2000

Identyfikacja i ocena oddziaływania na obszary chronione w ramach europejskiej sieci ekologicznej Natura 2000 została przedstawiona w rozdziale 6.3.

##### 6.1.1.4.3 Wpływ na korytarze ekologiczne

Korytarz ekologiczny, zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. 2016 poz. 2134 z późn. zm.), jest to obszar umożliwiający migrację roślin, zwierząt lub grzybów. Sieć korytarzy ekologicznych łączących Europejską Sieć Ekologiczną Natura 2000 w Polsce została opracowana w 2011 r. (Jędrzejewski i in., 2011). W opracowaniu tym nie wskazano korytarzy ekologicznych w POM. Na obszarze Bałtyku odbywają się regularne migracje ptaków w okresie wiosennym i jesiennym, niemniej taktyka migracji i ich trasy są bardzo słabo poznane.

W przypadku uhli, lodówki i alki wzrost liczby osobników przelatujących w okresie wiosennym pokrywał się w czasie z wysoką liczebnością tych gatunków przebywających na wodzie w rejonie planowanej MFW Baltica. Również wzrost liczby osobników tych gatunków przelatujących jesienią pokrył się w czasie ze wzrostem ich liczebności na wodzie. Można więc przypuszczać, że część zaobserwowanych przelotów lodówek, uhli i alk, nawet w okresie wiosennych i jesiennych wędrówek, dotyczyła jednak przemieszczeń lokalnych pomiędzy żerowiskami (Meissner, 2017).

Mając na uwadze brak informacji o występowaniu, funkcjonowaniu i znaczeniu korytarzy ekologicznych w obszarach morskich, ostrożnościowo przyjęto, że wartość tego zasobu jest średnia. Biorąc pod uwagę skalę przestrzenną Obszaru MFW Baltica w stosunku do wielkości obszaru morskiego

Bałtyku, w tym narastający efekt zabudowy przestrzeni, oraz uwzględniając wolną od zabudowy przestrzeń pomiędzy Obszarem Baltica 2 i Obszarem Baltica 3, oceniono, że oddziaływanie MFW Baltica w fazie budowy na trasy wędrówek gatunków migrujących będzie nieistotne (Tabela 90).

Tabela 90. Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie budowy dotyczącego wpływu na korytarze ekologiczne

Znaczenie oddziaływania		Wartość zasobu/Znaczenie receptora		
		Mała	Średnia	Duża
Skala oddziaływania	Pomijalna	Nieistotne	Nieistotne	Mało ważne
	Mała	Nieistotne	Mało ważne	Umiarkowane
	Średnia	Mało ważne	Umiarkowane	Znaczące
	Duża	Umiarkowane	Znaczące	Znaczące

Źródło: opracowanie własne

#### 6.1.1.4.4 Wpływ na różnorodność biologiczną

Ze względu na brak specyficznych organizmów stwierdzonych tylko w Obszarze MFW Baltica, w stosunku do organizmów występujących w POM przyjęto, że jakkolwiek znaczenie różnorodności biologicznej w POM jest duże, to w Obszarze MFW znaczenie tego zasobu jest średnie.

Analiza możliwych oddziaływań wynikających z prowadzonych działań budowlanych w fazie budowy MFW wskazuje, że ich skutki w większości przypadków będą miały charakter krótkotrwały i lokalny. Dotyczy to wszelkiego rodzaju emisji (hałas, zawiesina, uwolnienie substancji biogenicznych z osadów dennych). Natężenie oddziaływania w środowisku będzie malało wraz ze wzrostem odległości od ich źródła. Gatunki mobilne (ryby, ssaki morskie, ptaki) będą unikały przestrzeni, w której napotkają pogorszenie optymalnych dla nich warunków. Ze względu na ograniczony w czasie efekt wypłazania tych gatunków oraz dużą pojemność przestrzeni środowiska morskiego, po ustaniu emisji i powrocie dotychczasowych warunków przestrzeni życiowej gatunki (ryby, ssaki morskie) powrócą w obszar, z którego zostały wypłazone, lub będą wykorzystywały obszary sąsiadujące. Ptaki morskie przebywające przed rozpoczęciem prac budowlanych w Obszarze MFW Baltica mogą trwale opuścić ten obszar, przenosząc się w rejony sąsiadujące, m.in. obszar Ławicy Słupskiej.

W przypadku gatunków związanych trwale z dnem morskim w Obszarze MFW Baltica (zoobentos), w wyniku prowadzonych prac budowlanych nastąpi zniszczenie części zbiorowisk zoobentosu, bezpośrednio w miejscach fundamentowania wież elektrowni wiatrowych i w miejscach naruszania dna morskiego. Niemniej, ze względu na powszechność występowania organizmów bentosowych, ich zasoby nie ulegną istotnemu zmniejszeniu. Zmianie nie ulegnie struktura jakościowa zoobentosu.

W wyniku prowadzonych prac budowlanych może nastąpić chwilowa zmiana ilościowa w strukturze gatunkowej w Obszarze MFW Baltica i w bezpośrednim rejonie wokół tego obszaru. Po zaprzestaniu tych prac różnorodność biologiczna rozpatrywana na poziomie gatunkowym nie ulegnie zmianie, tzn. konstrukcje MFW nie stworzą warunków do trwałej migracji nowych gatunków z innych akwenów o odmiennej strukturze gatunkowej (np. z obszaru Morza Północnego) oraz nie doprowadzą do trwałego zniszczenia populacji gatunku przebywającego obecnie w Obszarze MFW lub w akwenach sąsiadujących. Po zakończeniu fazy budowy MFW i uruchomieniu elektrowni wiatrowych część osobników ptaków bardziej wrażliwych na oddziaływanie farm wiatrowych może opuścić Obszar MFW i przenieść się na sąsiednie żerowiska. Utrata zoobentosu w ilościach nieistotnych z punktu widzenia zasobów pokarmowych dla ptaków i ryb, a w konsekwencji dla ssaków morskich, nie spowoduje



zaburzenia w zależnościach pokarmowych, co nie zaburzy istniejącej równowagi i nie doprowadzi do trwałego wyeliminowania słabszych konkurentów.

Specyfika zabudowy Obszaru MFW nie doprowadzi do procesu specjacji, czyli stworzenia warunków sprzyjających powstaniu nowych gatunków. Nie nastąpi fragmentaryzacja siedliska morskiego, w którym możliwa byłaby izolacja populacji trwale lub czasowo związanych z Obszarem MFW Baltica i akwenów przyległych.

W wyniku prowadzonych prac budowlanych nie nastąpi również bezpośrednio lub pośrednio zniszczenie siedlisk bentosowych i pelagicznych, mogące w konsekwencji doprowadzić do wyginięcia żyjących w nich gatunków. W wyniku prowadzonych prac nie powstaną również bariery fizyczne, których organizmy morskie nie mogłyby pokonać.

Mając powyższe na uwadze, można stwierdzić, że faza budowy MFW może doprowadzić do krótkotrwałej zmiany w liczbie gatunków przebywających w rejonie obszaru zabudowy. Poszczególne gatunki mogą być czasowo wypłaszane w rejony sąsiednie, w których nie będą narażone na zaburzenia. Takie przemieszczenia osobników nie stanowi jednak o zmianie różnorodności biologicznej na poziomie gatunkowym. Prowadzone prace nie doprowadzą również do zmian na poziomie różnorodności ekosystemowej oraz genetycznej.

Oddziaływanie przedmiotowej inwestycji na różnorodność biologiczną można uznać za mało ważne (Tabela 91).

Tabela 91. Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie budowy dotyczącego wpływu na różnorodność biologiczną

Znaczenie oddziaływania		Wartość zasobu/Znaczenie receptora		
		Mała	Średnia	Duża
Skala oddziaływania	Pomijalna	Nieistotne	Nieistotne	Mało ważne
	Mała	Nieistotne	Mało ważne	Umiarkowane
	Średnia	Mało ważne	Umiarkowane	Znaczące
	Duża	Umiarkowane	Znaczące	Znaczące

Źródło: opracowanie własne

#### 6.1.1.5 Wpływ na walory kulturowe, zabytki oraz stanowiska i obiekty archeologiczne

Ocena została wykonana na podstawie wyników rozpoznania geologicznego oraz badań geofizycznych dna morskiego (Załącznik nr 1) na obszarze realizacji, a także oddziaływania inwestycji.

Ocenię poddano prawdopodobieństwo występowania pozostałości osadnictwa z epoki kamienia w rejonie planowanej inwestycji. Realizacja inwestycji MFW Baltica może powodować poniższe rodzaje oddziaływań na nierozpoznane do tej pory obiekty, które mogą zostać odkryte i zidentyfikowane, a które mogą mieć znaczenie dla ochrony dziedzictwa kulturowego (relikty archeologiczne datowane na epokę kamienia):

- uszkodzenie lub całkowite zniszczenie reliktyw archeologicznych przez kotwice statków;
- uszkodzenie lub całkowite zniszczenie reliktyw archeologicznych podczas posadawiania fundamentów grawitacyjnych i układania kabli;
- uszkodzenie reliktyw archeologicznych podczas instalowania fundamentów palowych;
- osiadanie gruntu;
- odsłonięcie obiektów archeologicznych;

- osadzanie się wzburzonego osadu;
- odkrycie nowych obiektów (charakter pozytywny).

W trakcie prac budowlanych może dojść do odkrycia nowych, niezidentyfikowanych dotychczas stanowisk, obiektów lub artefaktów archeologicznych, których ze względu na brak wiedzy o ich istnieniu na obecnym etapie nie uwzględniono w ocenie oddziaływania przedstawionej w niniejszym Raporcie.

Na podstawie przeprowadzonej analizy uznano, że znaczenie oddziaływania przedmiotowej inwestycji na prehistoryczne relikty archeologiczne z epoki kamienia będzie od nieistotnego po mało ważne.

Stwierdzono, że wszystkie potencjalne oddziaływania MFW Baltica na potencjalne relikty z epoki kamienia będą miały znaczenie nieistotne, za wyjątkiem oddziaływania związanego z instalacją fundamentów palowych, których znaczenie określono jako mało ważne. Wyniki przeprowadzonej oceny wykazały, że inwestycja polegająca na budowie MFW Baltica nie będzie oddziaływać znacząco negatywnie na obiekty o dużym znaczeniu dla ochrony dziedzictwa kulturowego w wariantcie Wnioskodawcy w fazie budowy.

Rozważając problem obecności reliktyw z epoki kamienia (głównie pozostałości osadnictwa późnopaleolitycznego i mezolitycznego) na obszarze planowanej inwestycji, należy wziąć pod uwagę fakt, że właściwy obszar potencjalnie zasiedlany przez społeczności epoki kamienia uległ nieodwracalnym przekształceniom lub destrukcji na skutek działania czynników naturalnych. Jego rozpoznanie nie tylko jest niemożliwe z perspektywy konwencjonalnej archeologii lądowej, ale też jest niezwykle złożone z perspektywy metodyki archeologii podwodnej.

Skalę przekształceń paleokrajobrazu z przełomu plejstocenu i holocenu potwierdzają wyniki badań geologicznych przeprowadzonych na Obszarze MFW Baltica. Ich dynamika doprowadziła do całkowitej erozji nawarstwień, które mogły zawierać relikty związane z osadnictwem ludzkim na tym obszarze w wymienionym okresie, tj. u schyłku plejstocenu i we wczesnym holocenie. W konsekwencji szanse przypadkowego natrafienia na pozostałości reliktyw z epoki kamienia w fazie budowy należy uznać na tym terenie za bliskie zeru.

Jakkolwiek aktualny stan wiedzy na temat historii zasiedlenia Pomorza w epoce kamienia nie wyklucza możliwości istnienia osadnictwa w paleolicie schyłkowej i mezolicie na terenach pokrywających się z obszarem inwestycji, to znacznie bardziej skomplikowane są możliwości zaobserwowania i identyfikacji jego reliktyw w postaci:

- stanowisk archeologicznych z epoki kamienia (tzw. krzemienic);
- antropogenicznych obiektów wziemnych;
- pojedynczych artefaktów kamiennych i organicznych.

Nawet jeśli wymienione relikty istnieją potencjalnie jako składnik nawarstwień dennych w rejonie MFW Baltica, to możliwości ich uchwycenia i zlokalizowania są skrajnie małe. Ponadto Ewidencja Podwodnych Stanowisk Archeologicznych nie zawiera informacji o jakichkolwiek podmorskich stanowiskach archeologicznych datowanych na epokę kamienia zlokalizowanych w obszarze planowanej inwestycji.

Przyczyną takiego stanu rzeczy jest stwierdzona silna erozja obszarów położonych tak daleko na północ od obecnej linii brzegowej Południowego Bałtyku (Uścińowicz, 2003) oraz procesy sedymentacyjne, które zatarły relikty paleokrajobrazu, co zostało potwierdzone w wyniku przeprowadzonych badań geologicznych i geofizycznych (Załącznik nr 1).

W kontekście najważniejszych konkluzji badań geofizycznych ukierunkowanych na identyfikację reliktyw antropogennych w Obszarze MFW Baltica należy wspomnieć, że:

- poszukiwania z zastosowaniem metod sejsmoakustycznych, geologicznych oraz inspekcji ROV nie potwierdziły obecności pozostałości osadnictwa z epoki kamienia;
- badania geofizyczne wykonane w celu rozpoznania charakteru rzeźby i budowy dna morskiego, a także rekonstrukcji paleokrajobrazu nie potwierdziły występowania obiektów antropogenicznych związanych z osadnictwem pradziejowym;
- przeprowadzony pod kątem obecności reliktyw archeologicznych (tj. elementów dziedzictwa kulturowego z okresów prehistorycznych) przegląd rdzeni geologicznych nie potwierdził możliwości ich znalezienia na obszarze inwestycji.

Reasumując, planowana inwestycja MFW Baltica w fazie budowy nie będzie oddziaływać negatywnie na potencjalne obiekty o dużym znaczeniu dla ochrony dziedzictwa kulturowego z epoki kamienia. Badania przeprowadzone na omawianym terenie nie wykazały jakichkolwiek obiektów archeologicznych ani nawarstwień związanych z osadnictwem w epoce kamienia.

#### **6.1.1.6 Wpływ na użytkowanie i zagospodarowanie akwenu oraz dobra materialne**

W fazie budowy MFW Baltica obszar ten zostanie ze względów bezpieczeństwa wyłączony z żeglugi, rybołówstwa, rejsów badawczych i turystycznych. Dopuszczona będzie jedynie obecność statków serwisowych. Budowa MFW Baltica nie będzie zakłócać wykorzystania poligonu MW P-19. Rozpoznane w trakcie badań elementy dziedzictwa kulturowego powinny zostać otoczone ochroną poprzez ustanowienie stref wyłączonych z prac budowlanych w odległości do 100 m. Wzmożony ruch statków obsługujących budowę MFW może oznaczać utrudnienia w ruchu statków na trasie położonej na południe od MFW.

Zakłada się, że z chwilą rozpoczęcia budowy obszar inwestycji zostaje w części wyłączony z możliwości prowadzenia połowów, co oznacza przede wszystkim:

- ograniczenie lub brak możliwości połowów na tym obszarze;
- w powiązaniu z budową innych planowanych w tym rejonie morskich farm wiatrowych kumulowanie obszarów wyłączonych z użytkowania rybackiego oraz wydłużenie tras dopływu na inne łowiska.

Oznacza to negatywny, bezpośredni i długoterminowy wpływ na rybołówstwo.

Szacunkowa wielkość i wartość połowów na Obszarze MFW Baltica obliczona proporcjonalnie do wielkości powierzchni, jaka będzie zajęta przez farmę (łącznie ze strefą buforową 500 m) w danym kwadracie, w stosunku do ogólnej wielkości i wartości połowów bałtyckich w latach 2012–2016 wyniosła odpowiednio 0,2% i 0,4% (212 Mg i 780 tys. zł). Na Obszarze MFW Baltica poławia się głównie dorsze i stornie, czyli gatunki powszechnie poławiane również na akwenach poza Obszarem MFW Baltica. Biorąc powyższe pod uwagę, wartość zasobu należy uznać za średnią.

Odporność na oddziaływanie jest średnia – statki rybackie mają możliwość zmiany łowisk, jednak wiązać się to będzie z ryzykiem obniżenia wydajności połowowych oraz wydłużenia drogi na łowiska.

Tabela 92. Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie budowy dotyczącego użytkowania i zagospodarowania akwenu

Znaczenie oddziaływania		Wartość zasobu/Znaczenie receptora		
		Mała	Średnia	Duża
Skala oddziaływania	Pomijalna	Nieistotne	Nieistotne	Mało ważne
	Mała	Nieistotne	Mało ważne	Umiarkowane
	Średnia	Mało ważne	Umiarkowane	Znaczące
	Duża	Umiarkowane	Znaczące	Znaczące

*Uwaga: Ze względu na miejsce lokalizację MFW Baltica w niedalekiej odległości od portów w Łebie, Ustce i Darłowie oraz na trasie przepływu jednostek (głównie zarejestrowanych w Łebie) na łowiska Rynny Słupskiej oddziaływanie będzie lokalne i nieistotne. Dotyczy ono głównie jednostek stacjonujących w Łebie, w przypadku których, z uwagi na konieczność omijania farm, wydłuży się droga i wzrośnie czas dotarcia na łowisko*

*Źródło: opracowanie własne*

### 6.1.1.7 Wpływ na krajobraz, w tym krajobraz kulturowy

W fazie budowy planowanej MFW zidentyfikowano następujące potencjalne oddziaływania przedsięwzięcia na krajobraz, w tym krajobraz kulturowy:

- ruch jednostek pływających, przede wszystkim wykonawców robót budowlanych, a także badań, nadzorów i innych prac;
- transport elementów konstrukcyjnych MFW, w tym wielkogabarytowych;
- powstające kolejno konstrukcje morskie, takie jak morskie elektrownie wiatrowe, stacje elektroenergetyczne, platformy.

Oddziaływanie na krajobraz będzie obiektywne, zmieniające jego charakter z naturalnego na przemysłowy, ale także subiektywne, zależne od indywidualnych cech odbiorcy, i może być postrzegane zarówno jako negatywne, jak i pozytywne oraz obojętne.

Konstrukcje na morzu będą realizowane sukcesywnie, etapowo. Przewiduje się, że faza budowy MFW może wynieść 8 lat. Konstrukcje morskie będą pomalowane i oznakowane, a nocą oświetlane ze względu na zapewnienie bezpieczeństwa morskiego i lotniczego.

Oddziaływanie MFW na krajobraz w fazie budowy jest zależne od:

- ruchu statków związanych z budową, wielkości przewożonych konstrukcji;
- wielkości konstrukcji, średnicy rotora i jego ustawienia w stosunku do patrzącego;
- liczby i usytuowania morskich elektrowni wiatrowych i obiektów;
- warunków meteorologicznych i stanu morza;
- miejsca, w którym znajduje się obserwator krajobrazu.

W rejonie MFW ludzie przebywają krótko, do kilku godzin. Są to pracownicy na statkach, pasażerowie promów turystycznych oraz rybacy i wędkarze dalekomorscy, turyści na statkach rekreacyjnych, uczestnicy akcji poszukiwania i ratownictwa, przelatujący nad morzem samolotami, naukowcy i inni. Dla tej grupy planowana MFW będzie najlepiej widoczna, przy czym więcej osób będzie mogło obserwować MFW za dnia niż nocą, np. część załóg i pasażerów promów będzie spać. W czasie budowy grupa ta powiększy się o pracowników statków konstrukcyjnych MFW. Oddziaływania na krajobraz będą krótkotrwałe, przejściowe, zależne od tego, jak długo obserwator będzie widział budowę MFW, transportowane elementy.

W fazie budowy zmieni się krajobraz nie tylko na morzu, ale także w portach, w których będą powstawały konstrukcje morskie. Oddziaływania na krajobraz w tym zakresie będą krótkotrwałe,

przejściowe, a przede wszystkim będą miały miejsce na terenach przemysłowo-portowych, w zależności od lokalizacji terenu produkcyjnego mniej lub bardziej widoczne dla postronnego obserwatora; będą to średnie i duże porty. Krajobraz terenów portowo-przemysłowych jest przekształcony, znajduje się tam wiele obiektów i konstrukcji zmieniających krajobraz na industrialny, antropogeniczny; mogą one częściowo lub nawet całkowicie przesłaniać obserwatorowi widok na realizowane na potrzeby MFW konstrukcje.

Oddziaływanie oceniono jako nieistotne (Tabela 93), chociaż jest ono zróżnicowane w zależności od odległości obserwatora od MFW i rodzaju krajobrazu poddawanego oddziaływaniu. Na otwartym morzu krajobraz nie jest odporny na zaburzenie, ale jego wartość nie jest tam wysoka, gdyż bardzo mało osób i w krótkim czasie będzie narażonych na zmianę krajobrazu, a część z nich (np. turyści) może postrzegać ją jako korzystną lub interesującą. Zasięg przestrzenny oddziaływania będzie duży, zmniejszać się on będzie wraz z oddalaniem się od MFW, okresowo zwiększy się ruch statków, a w portach oddziaływanie będzie miało lokalny zasięg.

Tabela 93. Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie budowy na krajobraz, w tym krajobraz kulturowy

Znaczenie oddziaływania		Wartość zasobu/Znaczenie receptora		
		Mała	Średnia	Duża
Skala oddziaływania	Pomijalna	Nieistotne	Nieistotne	Mało ważne
	Mała	Nieistotne	Mało ważne	Umiarkowane
	Średnia	Mało ważne	Umiarkowane	Znaczące
	Duża	Umiarkowane	Znaczące	Znaczące

Źródło: opracowanie własne

#### 6.1.1.8 Wpływ na ludność, zdrowie i warunki życia ludzi

W okresie budowy MFW wpływ na ludność będzie występować w różnym natężeniu na terenach lądowych oraz w obszarach morskich. Na terenach portowych i stoczniowych będą wytwarzane podstawowe elementy elektrowni wiatrowych: fundamenty, wieże, wiatraki (rotory). W innych zakładach będą powstawały stacje elektroenergetyczne, platformy pod infrastrukturę warunkujące prawidłowe funkcjonowanie MFW. Przez okres wielu lat będą one wytwarzane, z wykorzystaniem różnych technologii, a następnie transportowane statkami na miejsce lokalizacji w MFW. Planowana liczba elektrowni wiatrowych będzie wymagała kilku lat na ich wyprodukowanie i zainstalowanie na morzu, co zapewni pracę wielu ludziom w przemyśle stoczniowym, elektroenergetycznym, elektromaszynowym oraz w transporcie morskim. Zaangażowane w produkcję na potrzeby MFW będą potencjalnie duże zakłady i porty z terenu Trójmiasta oraz z takich miejscowości jak Władysławowo, Łeba, Ustka, Darłowo. W obrębie zakładów, w których będą wytwarzane konstrukcje i urządzenia MFW, wystąpią oddziaływania na zdrowie i warunki życia zatrudnionych ludzi związane z emisją hałasu, zanieczyszczeń powietrza, ścieków i odpadów.

W obszarach morskich wieloletni okres budowy MFW spowoduje istotne zmiany tras żeglugowych w otoczeniu MFW oraz istotne zakłócenia w żegludzie wszystkich jednostek morskich, z powodu krzyżowania się z głównymi trasami żeglugowymi Południowego Bałtyku. Będzie to powodować wzrost zagrożenia dla bezpieczeństwa żeglugi wszystkich typów statków, w tym jednostek rekreacyjnych, oraz dla funkcjonowania rybołówstwa w tym rejonie morza. Budowa tej wielkości farmy morskiej jak Baltica może wymagać około 800 rejsów rocznie statków różnej wielkości w relacjach MFW – porty Zatoki Gdańskiej oraz porty w Ustce i Łebie. Znacząco wpłynie to na bezpieczeństwo żeglugi. W okresie

budowy rybołówstwo będzie musiało zrezygnować z połowów w częściach kwadratów rybackich: L8, M8, N8, M7 oraz N7 w akwenach objętych pracami budowlanymi.

Prowadzona obecnie eksploatacja złóż ropy naftowej i gazu ziemnego na złożach B3 i B8 oraz planowana eksploatacja z podmorskich złóż gazu ziemnego B4 i B6 nie zostaną zakłócone ze względu na znaczną odległość, rzędu kilkudziesięciu kilometrów, dzielącą wymienione złoża od MFW Baltica.

Proces budowy MFW Baltica będzie ograniczeniem dla prowadzenia na morzu działań związanych z zarządzaniem i reagowaniem kryzysowym. Dotyczy to różnego rodzaju zdarzeń awaryjnych i wypadków z udziałem jednostek pływających, prowadzenia akcji ratunkowych, ratowania mienia lub zwalczania zanieczyszczeń olejowych.

W obszarach morskich potencjalne oddziaływanie na warunki zdrowotne i życie ludzkie będą związane z transportem i montażem konstrukcji poszczególnych elektrowni wiatrowych oraz ewentualnych kolizji jednostek pływających z konstrukcjami morskich elektrowni wiatrowych.

Tabela 94. Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie budowy dotyczącego ludności, zdrowia i warunków życia ludzi

Znaczenie oddziaływania		Wartość zasobu/Znaczenie receptora		
		Mała	Średnia	Duża
Skala oddziaływania	Pomijalna	Nieistotne	Nieistotne	Mało ważne
	Mała	Nieistotne	Mało ważne	Umiarkowane
	Średnia	Mało ważne	Umiarkowane	Znaczące
	Duża	Umiarkowane	Znaczące	Znaczące

Źródło: opracowanie własne

## 6.1.2 Faza eksploatacji

### 6.1.2.1 Wpływ na budowę geologiczną, osady denne, dostępność do surowców i złóż

Przewiduje się wystąpienie następujących oddziaływań na budowę geologiczną, osady denne i dostępność do złóż i surowców w fazie eksploatacji:

- zaburzenie struktury osadów;
- zmiana morfologii dna;
- osiadanie gruntu;
- wzburzenie i sedymentacja zawiesiny;
- podgrzewanie osadów;
- utrudnienia w dostępie do złóż.

#### **Zaburzenie struktury osadów**

Podczas eksploatacji MFW prowadzone będą prace zaburzające strukturę osadów dennych, np. wymiany uszkodzonych fragmentów kabla elektroenergetycznego. Będzie też obserwowane wzruszanie osadu dennego związane z kotwiczeniem statków podczas kontroli, serwisu oraz nagłych napraw awaryjnych. Proces zakotwiczania ma charakter krótkotrwały, odbywa się na małym obszarze (punktowy), na głębokość ok. 3 m. Ilość osadu, która może być wzruszana z kotwiczenia, jest niewielka.

Ponadto wymywaniu będą ulegały osady denne w bezpośrednim sąsiedztwie struktur fundamentów. Symulacje przeprowadzone dla typowych warunków panujących na Morzu Północnym wykazały, że średnia wartość wymywania wynosi 0,3 średnicy fundamentu w okresach występowania dużych fal (Nielsen i Hansen, 2007). Biorąc pod uwagę warunki hydrodynamiczne panujące na Bałtyku,

przewiduje się, że głębokość wymywania będzie mniejsza niż na Morzu Północnym. Ponadto w fazie projektu budowlanego zostaną dobrane odpowiednie do warunków posadowienia rodzaje fundamentów i, jeśli będzie taka konieczność, warstwa ochronna przed wymywaniem, co istotnie zmniejszy to oddziaływanie w okresie eksploatacji.

Skalę oddziaływań zmniejszać może warstwa ochronna (np. przed wymywaniem lub wytrałowaniem) ułożona wokół fundamentów, ewentualnie wzdłuż tras kabli.

Zaburzenie struktury osadów dennych w fazie eksploatacji oceniono jako oddziaływanie nieistotne o zasięgu lokalnym (Tabela 95). Działania minimalizujące nie są wymagane.

Tabela 95. Ocena oddziaływania elektrowni wiatrowych w Obszarze MFW na dno w fazie eksploatacji – zaburzenie struktury osadów

Rodzaj potencjalnego oddziaływania (czynnika)	Opis oddziaływania (na podstawie danych literaturowych)	Ocena oddziaływania na dno w Obszarze MFW
Zaburzenie struktury osadów	Prowadzone będą prace zaburzające strukturę osadów dennych, np. wymiany uszkodzonych fragmentów kabla elektroenergetycznego. Zaburzenia będą powodowane także przez kotwiczenie jednostek pływających. Ponadto wymywaniu będą ulegały osady denne w bezpośrednim sąsiedztwie struktur fundamentów. Aby zapobiec temu zjawisku, stosowana może być ochrona przed wymywaniem.	Oddziaływanie nieistotne, zasięg lokalny

Źródło: opracowanie własne

### Zmiana morfologii dna

W miejscach posadowienia elektrowni wiatrowych mogą występować zmiany w morfologii dna morskiego. Lokalnie może wystąpić erozja – podmywanie fundamentów lub gromadzenie się osadów w sąsiedztwie fundamentów.

Spodziewane są niewielkie, niezagrażające elementom infrastruktury rozmycia dna po stronie doprądowej obiektów posadowionych na dnie [ewentualnie zasp (przy słabszym przepływie)] oraz powstawanie po stronie zaprądowej zasp piaszczystych. Powstające formy dna nie powinny być większe niż obecnie istniejące i przemieszczające się. Może dochodzić miejscami do odsłaniania lub przysypywania elementów wewnętrznej infrastruktury kablowej farmy (kable łączące pojedyncze elektrownie w obrębie pola).

Niewielka zmiana ukształtowania dna może nastąpić również podczas prac serwisowych i np. wymiany kabli elektroenergetycznych. Naruszone podczas tych prac osady denne mogą zostać rozmyte. Powstanie w ten sposób zagłębienie wzdłuż kabla, który może zostać czasowo odsłonięty.

Zmianę morfologii dna w fazie eksploatacji oceniono jako oddziaływanie nieistotne o zasięgu lokalnym (Tabela 96). W fazie eksploatacji nie przewiduje się konieczności stosowania działań minimalizujących.

Tabela 96. Ocena oddziaływania elektrowni wiatrowych w Obszarze MFW na dno w fazie eksploatacji – zmiana morfologii dna

Rodzaj potencjalnego oddziaływania (czynnika)	Opis oddziaływania (na podstawie danych literaturowych)	Ocena oddziaływania na dno w Obszarze MFW
Zmiana morfologii dna	Posadowienie elementów farmy wiatrowej wiąże się ze zmianą ukształtowania dna. W miejscach posadowienia elektrowni wiatrowych mogą występować zmiany procesów geologicznych dna morskiego. Lokalnie może wystąpić erozja - podmywanie fundamentów lub gromadzenie się osadów w sąsiedztwie fundamentów.	Oddziaływanie nieistotne, zasięg lokalny

Źródło: opracowanie własne

### Osiadanie gruntu

Fundamenty poszczególnych obiektów farmy wiatrowej, w zależności od masy, mogą powodować kompaktację gruntu, czyli zagęszczenie na skutek zmniejszenia ilości wolnych przestrzeni pomiędzy ziarnami osadu, a w rezultacie osiadanie fundamentu.

W fazie eksploatacji proces osiadania gruntu pod ciężarem fundamentu będzie wolniejszy niż podczas budowy, jednak w dalszym ciągu zauważalny. Dotyczy to głównie zastosowania ciężkich fundamentów grawitacyjnych. Oddziaływanie będzie bardziej zauważalne w obszarach występowania osadów mulisto-ilastych oraz luźno upakowanych osadów piaszczystych i piaszczysto-żwirowych. Obszary, gdzie dno zbudowane jest z glin, także są narażone na osiadanie gruntu, jednak w mniejszym stopniu. Osiadanie będzie miało większą intensywność w przypadku zastosowania fundamentów grawitacyjnych niż dla pozostałych rodzajów fundamentów.

Osiadanie gruntu w fazie eksploatacji oceniono jako oddziaływanie nieistotne o zasięgu lokalnym (Tabela 97). Nie przewiduje się żadnych działań minimalizujących to oddziaływanie.

Tabela 97. Ocena oddziaływania elektrowni wiatrowych w Obszarze MFW na dno w fazie eksploatacji – osiadanie gruntu

Rodzaj potencjalnego oddziaływania (czynnika)	Opis oddziaływania (na podstawie danych literaturowych)	Ocena oddziaływania na dno w Obszarze MFW
Osiadanie gruntu	W zależności od masy, fundament może powodować zagęszczenie gruntu, a w rezultacie jego osiadanie. Zjawisko to będzie występować również w fazie eksploatacji, szczególnie w wypadku zastosowania ciężkich fundamentów grawitacyjnych.	Oddziaływanie nieistotne, zasięg lokalny

Źródło: opracowanie własne

### Wzburzenie i sedymentacja zawiesiny

Drobne naruszenia struktury osadów dennych, jakie będą następowały w fazie eksploatacji, związane przede wszystkim z kotwiczeniem statków i wymianą fragmentów kabli elektroenergetycznych (np. naprawa uszkodzenia), będą powodowały oddziaływanie polegające na ograniczeniu przezroczystości wody, wywołanym unoszeniem się zawiesiny w toni wodnej (zmętnienie wody), niewpływające jednak na strukturę dna.



Wzrost ilości zawiesiny w wodzie w fazie eksploatacji MFW Baltica oceniono jako oddziaływanie nieistotne o zasięgu lokalnym (Tabela 98). Nie ma potrzeby stosowania działań minimalizujących.

Tabela 98. Ocena oddziaływania elektrowni wiatrowych w Obszarze MFW na dno w fazie eksploatacji – wzrost stężenia zawiesiny

Rodzaj potencjalnego oddziaływania (czynnika)	Opis oddziaływania (na podstawie danych literaturowych)	Ocena oddziaływania na dno w Obszarze MFW
Wzrost stężenia zawiesiny w toni wodnej i sedymentacja zawiesiny	Niektóre prace serwisowe (np. wymiana uszkodzonego odcinka kabla), a także kotwiczenie statków będą powodowały zaburzenie struktury osadów dennych i podniesienie się zawiesiny, w wyniku czego nastąpi zmętnienie wody. Zawiesina powstała w wyniku naruszenia osadów w trakcie prac czerpalnych opada na dno w zależności od dynamiki wód rejonu.	Oddziaływanie nieistotne, zasięg lokalny

Źródło: opracowanie własne

### Podgrzewanie osadów

Prąd elektryczny, przepływając przez kabel, powoduje jego nagrzewanie się, wywołane stratami mocy na rezystancji, zgodnie z prawem Joule'a. Ze wzrostem temperatury kabla ponad temperaturę otoczenia rozpoczyna się oddawanie ciepła do otaczającego kabel środowiska. Zgodnie z przyjętym przez OSPAR w 2012 r. przewodnikiem najlepszych praktyk środowiskowych w układaniu i używaniu kabli podmorskich zagrzebanie kabla na głębokości od 1 m do 3 m pod dnem jest wystarczające do tego, by 0,2 m pod powierzchnią dna wzrost temperatury osadu związany z wydzielaniem ciepła przez kable elektroenergetyczne pod obciążeniem nie był większy niż zalecane 2°K. Minimalna głębokość zagrzebania zostanie ustalona na podstawie typu osadów (ich przewodności cieplnej) i rodzaju sieci elektroenergetycznej (wielkość i rodzaj obciążeń, charakterystyka cieplna). Emisja ciepła przez kable to negatywne oddziaływanie, bezpośrednie, długoterminowe, nieodwracalne, stałe w okresie eksploatacji, o lokalnym zasięgu. Skalę oddziaływania ocenia się na małą.

Biorąc pod uwagę powszechność, znaczenie, rolę (zwłaszcza siedliskotwórczą), jaką pełni, uznano wartość zasobu, jakim jest osad denny, za dużą.

Podgrzewanie osadu w fazie eksploatacji MFW Baltica oceniono jako oddziaływanie nieistotne o zasięgu lokalnym (Tabela 99) pomimo dużego znaczenia zasobu i małej skali oddziaływania, jednakże w związku z pojemnością cieplną morza należy oczekiwać, że poziom podgrzewania osadów będzie znikomy i ograniczony do bezpośredniego sąsiedztwa (w odległości do 10 m). W związku z tym nie przewiduje się zmiany siedlisk w wyniku tego oddziaływania. Nie ma potrzeby stosowania działań minimalizujących.

Tabela 99. Ocena oddziaływania elektrowni wiatrowych w Obszarze MFW na dno w fazie eksploatacji

Rodzaj potencjalnego oddziaływania (czynnika)	Opis oddziaływania (na podstawie danych literaturowych)	Ocena oddziaływania na dno w Obszarze MFW
Podgrzewanie osadów	Prąd elektryczny, przepływając przez kabel, powoduje jego nagrzewanie się, wywołane stratami mocy na rezystancji, zgodnie z prawem Joule'a. Ze wzrostem temperatury kabla ponad temperaturę otoczenia rozpoczyna się oddawanie ciepła do otaczającego kabel środowiska. W ten sposób osad może zmienić swoje parametry siedliskotwórcze.	Oddziaływanie nieistotne, zasięg lokalny

Źródło: opracowanie własne

### **Utrudnienia w dostępie do złóż**

W fazie eksploatacji jednym z oddziaływań na surowce będzie istnienie przeszkód na dnie utrudniających ich wydobywanie oraz poszukiwanie. Dotyczy to zarówno surowców okruchowych, jak i węglowodorów zalegających na znacznych głębokościach pod dnem. W bezpośrednim sąsiedztwie fundamentów będzie dochodziło do procesów wymywania osadów, co może doprowadzić do rozproszenia osadów surowcowych.

Na Obszarze MFW Baltica nie stwierdzono występowania surowców mineralnych. Nie jest jednak wykluczone, że w przyszłości głęboko zalegające surowce mineralne (np. węglowodory) mogą zostać odkryte na Obszarze MFW Baltica. Budowa MFW Baltica nie zablokuje jednak dostępu do tych zasobów, a co najwyżej nałoży ograniczenia organizacyjne związane z koniecznością uwzględnienia budowlanej i instalacji MFW Baltica podczas planowania eksploracji i eksploatacji surowców mineralnych.

Tabela 100. Oddziaływania na surowce

<b>Rodzaj potencjalnego oddziaływania (czynnika)</b>	<b>Opis oddziaływania (na podstawie danych literaturowych)</b>	<b>Ocena oddziaływania na dno w Obszarze MFW</b>
Utrudnienie dostępu do złóż surowców mineralnych	Istnienie przeszkód na dnie uniemożliwiających wydobywanie surowców oraz poszukiwanie. Dotyczy to zarówno surowców okruchowych, jak i węglowodorów zalegających na znacznych głębokościach pod dnem.	Brak oddziaływania. Nie stwierdzono na Obszarze MFW nagromadzeń surowców mineralnych
Wymycie lub przysypanie złóż surowców mineralnych	W bezpośrednim sąsiedztwie fundamentów będzie dochodziło do procesów wymywania osadów.	Brak oddziaływania. Nie stwierdzono na Obszarze MFW nagromadzeń surowców mineralnych

Źródło: opracowanie własne

Znaczenie oddziaływania MFW Baltica na budowę geologiczną, osady denne i surowce mineralne pomimo dużego znaczenia siedliskotwórczego i potencjalnie dużego znaczenia gospodarczego oceniono jako nieistotne.

#### **6.1.2.2 Wpływ na wody morskie i jakość wód morskich oraz osadów dennych**

W fazie eksploatacji przewiduje się wystąpienie następujących oddziaływań MFW na wody morskie i ich jakość:

- wpływ na falowanie i prądy morskie;
- uwalnianie zanieczyszczeń i biogenów z osadu do toni wodnej;
- zanieczyszczenie toni wodnej i osadów środkami przeciwkorozyjnymi;
- zanieczyszczenie przypadkowo uwolnionymi ściekami.

##### **6.1.2.2.1 Wpływ na dynamikę wód morskich**

W ramach oceny oddziaływania przedsięwzięcia na wody morskie przeanalizowano falowanie i prądy morskie. Z pomiarów wykonanych przez Instytut Morski w Gdańsku wynika, że na Obszarze MFW Baltica prędkości i kierunki przepływów wody ulegają nieustannym zmianom. Wskutek wybudowania morskich elektrowni wiatrowych w tym rejonie przepływy te mogą ulec modyfikacji. Mogą na to mieć wpływ takie czynniki, jak:

- liczba morskich elektrowni wiatrowych, odległość między nimi oraz sposób ich rozmieszczenia;
- wymiary i kształt poszczególnych wież morskich elektrowni wiatrowych;
- typ i wymiary fundamentów;

- charakterystyka pola przepływu (prędkości, dominujące kierunki itp.);
- ukształtowanie dna morskiego ze szczególnym uwzględnieniem gradientów powierzchni i naturalnych przeszkód.

W efekcie mogą ulec zmianie prędkości i kierunki przepływu oraz ciśnienia wody w bezpośrednim sąsiedztwie każdej z konstrukcji, co przejawia się lokalnym wzrostem prędkości przepływu wody z powodu zwężenia strumienia przepływu oraz powstawaniem zawirowań wokół konstrukcji. Wiry mogą powstawać zarówno od strony zaprawdowej, jak i bezpośrednio przed przeszkodą. Zasięg wpływu konstrukcji wstecz na przepływy wody w toni morskiej równy jest jedynie kilku średnicom tej budowli, czyli nie więcej niż kilkadziesiąt metrów. Natomiast odległości między poszczególnymi elektrowniami wiatrowymi wyniosą co najmniej 4 średnice rotora, czyli będą kilkukrotnie przewyższać zasięg tego oddziaływania. Oznacza to, że nie należy się spodziewać wzajemnego nakładania na siebie tych oddziaływań, a zaburzenia będą miały charakter wyłącznie lokalny.

Powstałe modyfikacje ruchu falowego mogą być zauważalne jedynie w bliskim sąsiedztwie poszczególnych morskich elektrowni wiatrowych. Mają one jednak charakter lokalny i nie powinny występować poza Obszarem MFW Baltica.

Fale wiatrowe na swobodnej powierzchni morza, napotykając na przeszkody w postaci wież morskich elektrowni wiatrowych, opływają je, wytracając przy tym część swojej energii. Jeżeli średnice wież morskich elektrowni wiatrowych będą mniejsze od jednej piątej długości propagujących w ich kierunku fal (Massel, 1992), takie wieże można traktować jako konstrukcje opływowe. Oznacza to, że nie będą one powodować znaczącego zaburzenia pola falowego. W przeciwnym razie fale, podchodząc do konstrukcji po stronie nawietrznej, ulegną częściowemu odbiciu, a po stronie zawietrznej – dyfrakcji, czyli symetrycznemu ugięciu promienia falowego za napotkaną przeszkodą. W obszarze cienia, tj. bezpośrednio za napotkaną przez fale przeszkodą, nie występuje ruch falowy, jednak mogą tam powstawać zawirowania wody. Natomiast przed budowlą fale odbite interferują z falami podchodzącymi, w wyniku czego powstają fale stojące. W efekcie, przy zastosowaniu dla uproszczenia teorii linowej, bezpośrednio przed konstrukcją dwukrotnie rosną pionowe prędkości orbitalne. Jeśli takie fale będą na tyle długie, by oddziaływać na dno, mogą we współpracy z prądami morskimi przyczynić się do podrywania osadu z dna i w konsekwencji prowadzić do erozji w bezpośrednim sąsiedztwie fundamentu konstrukcji. Powstałe zaburzenia ruchu falowego mogą być zauważalne jedynie w strefie zawietrznej. Mają one jednak charakter lokalny i nie powinny występować poza Obszarem MFW Baltica. Oddziaływanie elektrowni wiatrowych na pole falowe i pole prądów morskich będzie miało charakter lokalny i nie będzie miało kluczowego wpływu na te elementy.

MFW Baltica znajduje się poza akwenem Rynny Słupskiej, przez którą odbywa się transport natlenionych i bardziej zasolonych wód pochodzących z Morza Północnego, a które po rzadkich, choć bardzo ważnych dla ekologii Bałtyku wlewach migrują poprzez Rynnę Słuską do Głębi Gdańskiej i Gotlandzkiej. MFW Baltica nie będzie wpływać na te procesy.

Wartość zasobu wody jest duża i jest to związane z siedliskotwórczą naturą tego komponentu środowiska. Skala oddziaływań wpływu na dynamikę wód morskich jest pomijalna, ale w związku z jej bardzo lokalnym zasięgiem należy znaczenie oddziaływania MFW Baltica na dynamikę wód morskich w wariantcie Wnioskodawcy w fazie eksploatacji ocenić jako nieistotne.

#### **6.1.2.2.2 Wpływ na jakość wód morskich i osadów dennych**

##### ***Zanieczyszczenie przypadkowo uwolnionymi ściekami***

Ścieki mogą być wytwarzane w czasie procesu eksploatacji przez osoby znajdujące się na statkach i platformach, powstawać podczas serwisowania elektrowni wiatrowych, stacji oraz sieci elektroenergetycznych.

Szczegółowy opis tego oddziaływania przedstawiono w rozdziale 6.1.1.2.

Znaczenie oddziaływania zanieczyszczenia ściekami wód morskich jest w wariancie Wnioskodawcy w fazie eksploatacji takie samo jak w fazie budowy (patrz rozdział 6.1.1.2.2). Różnić się będzie wyłącznie wielkością potencjalnego oddziaływania w zależności od liczby operacji wykonywanych w Obszarze MFW Baltica (ruch statków, przyjęte rozwiązania – przebywanie osób na stacjach elektroenergetycznych, itp.).

##### ***Uwalnianie zanieczyszczeń i substancji biogennych z osadu do toni wodnej związane z naruszeniem osadu dennego***

Podczas eksploatacji MFW działania, które mogą powodować wzburzenie osadów dennych, to np. serwis fundamentów, kabli czy kotwiczenie statków. Sprzyjać one będą przechodzeniu zanieczyszczeń i biogenów z osadów do toni wodnej.

Do wody mogą przechodzić formy labilne metali, zanieczyszczenia organiczne, tj. wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) i polichlorowane bifenyle (PCB), biogeny (azot i fosfor). Opis uwalniania zanieczyszczeń oraz substancji biogennych z osadu do toni wodnej został szczegółowo przedstawiony w rozdziale 6.1.1.2.1.

Ponieważ osad denny w rejonie badań charakteryzuje się niską zawartością substancji szkodliwych (metali, WWA, PCB, TBT) oraz substancji biogenicznych, ryzyko ich przejścia do toni wodnej jest niewielkie (w niewielkim stopniu spowoduje pogorszenie jakości wody).

Znaczenie oddziaływania uwalniania zanieczyszczeń i substancji biogennych z osadu do toni wodnej jest w wariancie Wnioskodawcy w fazie eksploatacji takie samo jak w fazie budowy (patrz rozdział 6.1.1.2.2). Różnić się ono będzie wyłącznie wielkością potencjalnego oddziaływania w zależności od liczby operacji wykonywanych w Obszarze MFW Baltica związanych z naruszeniem dna. Ponieważ w większości przypadków w fazie eksploatacji będzie to dotyczyć wyłącznie sytuacji awaryjnych, więc oddziaływanie to będzie sporadyczne, lub nie wystąpi.

##### ***Zanieczyszczenie związkami pochodzącymi ze środków ochrony przed korozją***

Najczęstszą metodą antykorozyjną stosowaną przy ochronie elementów stalowych w środowisku morskim jest ochrona katodowa. Można ją realizować jako ochronę galwaniczną lub elektrolityczną. W metodzie galwanicznej katodowej stosuje się anody z cynku lub glinu (aluminium). Elementy fundamentów są na ogół pokryte dodatkowo ochronnymi powłokami izolacyjnymi. W początkowym okresie eksploatacji nie obserwuje się emisji cynku lub aluminium z anody. Proces ten postępuje w miarę upływu lat i stopnia uszkodzenia powłoki ochronnej na elementach podlegających ochronie przeciwkorozyjnej. Zakłada się, że całkowite rozpuszczenie anod następuje w okresie ok. 20 lat.

Omawiane metale będą przede wszystkim przechodziły do toni wodnej. Pozostanie ich w formie rozpuszczonej (w toni wodnej) zależy od stężenia anionów i ligandów chelatujących obecnych w wodzie, pH i właściwości redoks oraz obecności osadów absorbujących (Alloway i Ayres, 1999). Glin będzie w dużej mierze wytrącany i gromadzony w osadzie, ponieważ jego rozpuszczalność w wodach

naturalnych (o pH ok. 8) jest bardzo mała. Będzie przede wszystkim sorbowany przez osady denne w postaci metastabilnych związków. Może on ulegać ponownemu uwolnieniu do toni wodnej w miarę wzrastającego zakwaszenia wody (Kabata-Pendias i Pendias, 1993). Związki cynku mogą dłużej czasu niż glin utrzymać się w toni wodnej, ponieważ większość związków cynku jest rozpuszczalna w wodzie. Cynk może ulegać adsorpcji i współstrącaniu z uwodnionymi tlenkami Fe, Mn i Al występującymi w osadach. Współstrącaniu i adsorpcji cynku sprzyja obecność minerałów gliniastych (ilastych, z dużą zawartością drobnych frakcji i materii organicznej) (Alloway i Ayres, 1999).

Testy ekotoksykologiczne wykazały znaczną toksyczność glinu dla organizmów wodnych, takich jak glony, ryby oraz konsumentów pierwszego rzędu (Klöppeł i in., 1997; Migaszewski i Gałuszka, 2007). Nadmiar glinu wywołuje odwapnienie i deformację kości oraz niedokrwistość i twardnienie błon komórkowych (Migaszewski i Gałuszka, 2007). Szkodliwe działanie na ryby wiąże się prawdopodobnie z procesem wytrącania tego metalu na skrzelach w wyniku działania mechanizmów obronnych (np. wydzielanie związków neutralizujących  $Al^{+3}$ ) (Kabata-Pendias i Pendias, 1993).

Cynk jest jednym z bardziej mobilnych metali w osadach, na co wpływają jego formy wymienne, jak również wiązanie się z substancją organiczną (Kabata-Pendias i Pendias, 1993). Reguluje on metabolizm węglowodanów i białek w roślinach. Jego nadmiar ( $100\text{--}400\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  zależnie od gatunku) powoduje rozwój chloroz i nekroz. Zjawisko to wiąże się z niedoborem żelaza i zahamowaniem fotosyntezy. W organizmach kręgowców cynk bierze również udział w metabolizmie białek i węglowodanów, w detoksykacji metali ciężkich w komórkach oraz wzmacnia aktywność enzymów i hormonów (Migaszewski i Gałuszka, 2007).

W tabeli (Tabela 101) przedstawiono ilości (ładunki) cynku i glinu, jakie mogą przejść do środowiska w wyniku zastosowania katodowej ochrony przed korozją. W obliczeniach uwzględniono wariant Wnioskodawcy, tj. 209 fundamentów oraz 25 innych konstrukcji.

Tabela 101. Ilości cynku (Zn) lub glinu (Al), jakie mogą zostać uwolnione do środowiska w ciągu ok. 20 lat w wyniku zastosowania katodowej ochrony przed korozją

Rodzaj fundamentu	Ilość Zn lub Al	
	1 fundament, ilość uwolnionego pierwiastka w ciągu eksploatacji farmy (20 lat)	Wariant Wnioskodawcy (209 fundamentów), ilość uwolnionego pierwiastka przez całą farmę
Pał wielkośrednicowy	1 Mg Zn	209 Mg Zn
Grawitacyjny	0,25 Mg Zn lub Al	52,2 Mg Zn lub Al

Źródło: opracowanie własne

Zanieczyszczenie wód i osadów dennych Al lub Zn uwolnionymi podczas eksploatacji to negatywne oddziaływanie, bezpośrednie, długoterminowe, nieodwracalne, stałe w okresie eksploatacji, o lokalnym zasięgu. Skala oddziaływania dla wód i osadów jest mała.

Alternatywą dla przedstawionej metody jest elektrolityczna ochrona katodowa. Przedmiot chroniony w tej metodzie staje się katodą ogniwa elektrolitycznego zasilanego prądem stałym z zewnętrznego źródła. Anoda stosowana w tym obwodzie jest najczęściej nierozpuszczalna. Do najtrwalszych materiałów anodowych w tej metodzie należą platyna oraz elektrody z tytanu pokryte 2–3-mikrometrową warstwą platyny. Przy zastosowaniu ochrony katodowej elektrolitycznej nie będzie obserwowane oddziaływanie na jakość wody i osadów.

Wartość zasobu wody jest duża i jest to związane z siedliskotwórczą naturą tego komponentu środowiska. Skala oddziaływań wpływu ochrony antykorozyjnej na jakość wód morskich i osadów jest pomijalna i znaczenie oddziaływania MFW Baltica w związku z ochroną antykorozyjną na jakość wód morskich i osadów w wariantcie Wnioskodawcy w fazie eksploatacji należy ocenić jako mało ważne. W przypadku zastosowania elektrolitycznej ochrony katodowej oddziaływania nie będzie w ogóle.

### ***Podsumowanie oceny wpływu MFW Baltica w fazie eksploatacji na jakość wód morskich i osadów***

Znaczenie oddziaływania MFW Baltica w wariantcie Wnioskodawcy w fazie eksploatacji należy ocenić jako najwyższe znaczenie z przytoczonych powyżej, czyli mało ważne dla jakości wód oraz osadów.

#### **6.1.2.3 Wpływ na klimat, w tym emisje gazów cieplarnianych i oddziaływania istotne z punktu widzenia dostosowania do zmian klimatu, wpływ na powietrze atmosferyczne (stan czystości powietrza)**

Elektrownie wiatrowe będą lokalnie obniżać energię wiatru oraz zaburzać ciśnienie atmosferyczne bezpośrednio w obszarze pracy rotora. Wieże elektrowni mogą lokalnie zaburzać prędkości i kierunki przepływów wody oraz tłumić lokalnie energię fal morskich, co przejawia się w spadku ich wysokości.

Ze względu na znaczne oddalenie Obszaru MFW Baltica od brzegu i innych potencjalnych źródeł emisji zanieczyszczeń należy przyjąć, że stan czystości powietrza w obrębie tego obszaru będzie odpowiadać klasie czystości A. Ze względu na to, że emisja powstająca w czasie eksploatacji MFW będzie minimalna (pochodząca głównie z generatorów Diesla z obiektów zainstalowanych na stacjach elektroenergetycznych i urządzeń klimatyzacyjnych oraz w niewielkim stopniu z jednostek serwisujących), praktycznie można przyjąć brak emisji zanieczyszczeń pyłowych i jedynie nieznaczną emisję zanieczyszczeń gazowych, w tym dwutlenku węgla będącego gazem cieplarnianym. Stąd też nie przewiduje się pogorszenia czystości powietrza i obniżenia jego klasy czystości. Nie przewiduje się również emisji innych gazów odpowiadających za efekt cieplarniany.

Planowana inwestycja w fazie eksploatacji będzie miała zarówno negatywne, jak i pozytywne oddziaływanie na klimat. Oddziaływania negatywne wiążą się z emisją gazów cieplarnianych spowodowaną spalaniem paliw przez statki serwisowe. Pozytywnym oddziaływaniem na klimat będzie wytwarzanie przez MFW energii elektrycznej ze źródła odnawialnego na poziomie 2550 MW, co przy emisji dwutlenku węgla na poziomie 900–960 kg CO<sub>2</sub> na 1 MWh pozwoli na zauważalną redukcję emisji tego gazu w kraju.

Według ustaleń projektu GP WIND (GP WIND, 2012) produkcja energii elektrycznej z morskich elektrowni wiatrowych wiąże się z emisją od 6 do 34 kg CO<sub>2</sub> na 1 MWh, co przy oczekiwanej produkcji 223,38 TWh w ciągu 25 lat eksploatacji oznacza emisję od 1,3 do 7,6 mln Mg CO<sub>2</sub>. Większa z przytoczonych wartości dotyczy przypadku, gdy zostanie użyty fundament grawitacyjny z dużym udziałem cementu w budowie. Nawet w takim przypadku emisje będą co najmniej 10 razy mniejsze niż związane z produkcją energii elektrycznej w innych źródłach opartych na węglu kamiennym lub brunatnym (oczekiwane redukcje emisji to ponad 80 mln Mg CO<sub>2</sub> – bez uwzględnienia emisji związanych z budową tych źródeł).

W fazie eksploatacji nastąpi nieznacznym wzrost lokalnych emisji gazów cieplarnianych wskutek spalania paliw przez statki serwisowe obsługujące farmę wiatrową.

Warunki klimatyczne obszaru Południowego Bałtyku związane z kształtowaniem się zjawisk pogodowych (głównie temperatury, opadów atmosferycznych i wiatru) w okresie wieloletnim podlegają ciągłym zmianom, które, jakkolwiek związane z globalnymi zmianami klimatycznymi, zasadniczo mają charakter zmian regionalnych. Ze względu na to, że przewidywany zakres i skala tych

zmian w okresie kilkudziesięciu lat, na jaki przewidywana jest eksploatacja MFW Baltica, jest stosunkowo niewielki, prognozowane zmiany klimatyczne w rejonie Morza Bałtyckiego będą w niewielkim stopniu oddziaływać na obszar projektowanej farmy, jak też będą miały niewielki wpływ na warunki eksploatacyjne i bezpieczeństwo elektrowni wiatrowych. Należy natomiast mieć na uwadze, że dla zapewnienia prawidłowego funkcjonowania farmy wiatrowej niezbędne jest wzięcie pod uwagę możliwości występowania ekstremalnych warunków pogodowych w skali większej, niż to jest obserwowane obecnie, jak i tego, że zakres ich zmienności w ciągu roku i w poszczególnych latach ulegnie zwiększeniu, uwzględniając przy tym przewidywane trendy zmian w okresie kilkudziesięciu lat.

Obserwowany wzrost intensywności i częstości występowania zjawisk sztormowych na morzu powinien powodować pewien wzrost produktywności MFW Baltica. Jednakże z drugiej strony może to skutkować większą awaryjnością morskich elektrowni wiatrowych oraz okresowym pogarszaniem się warunków nawigacyjnych w rejonie farmy. Stąd należy przewidzieć ryzyko częstszego, niż ma to miejsce w obecnych warunkach, występowania wiatrów o sile powyżej 10 stopni Beauforta. Ewentualny wzrost średniego poziomu morza, jak też zmiany warunków termicznych i zasolenia wody nie będą miały zauważalnego wpływu na pracę, warunki eksploatacyjne i bezpieczeństwo urządzeń MFW Baltica. Prognozowany wzrost temperatury powierzchni morza w praktyce wykluczy ryzyka związane z występowaniem zjawisk lodowych. Jednakże prognozowany wzrost ilości opadów atmosferycznych oraz wilgotności dolnej warstwy atmosfery zwiększy ryzyko występowania oblodzenia wiatraków (w przypadku występowania ujemnych temperatur powietrza – w tym zakresie jednak przewiduje się zmniejszenie się liczby dni mroźnych i bardzo mroźnych), jak też zwiększenia się częstości występowania sytuacji o ograniczonej widoczności.

Dla obszarów otwartego morza skracanie i łagodzenie się przebiegu sezonów lodowych będzie miało korzystny wpływ na warunki prowadzenia żeglugi oraz eksploatację urządzeń na morzu.

Postępująca eutrofizacja wód morskich może powodować pewne utrudnienia w eksploatacji projektowanej MFW, szczególnie w okresie letnim. Wzrost temperatury w okresie zimowym może spowodować zanik gatunków typowych dla wody zimnej i pojawienie się gatunków występujących w wodach cieplejszych.

W fazie eksploatacji bezpośrednie i lokalne oddziaływanie planowanej inwestycji (związane z wykorzystaniem jednostek pływających i zużyciem przez nie paliw) nie będzie miało istotnego wpływu na zmianę warunków klimatycznych. Pomimo oddziaływania długotrwałego jego zasięg będzie lokalny. Natomiast pośrednio eksploatacja farmy wiatrowej spowoduje redukcję emisji gazów cieplarnianych do atmosfery przez inne źródła, np. elektrownie węglowe znajdujące się w innych rejonach kraju. Dlatego pomimo dużego znaczenia klimatu i jakości powietrza oraz małej skali oddziaływania MFW Baltica w wariantcie Wnioskodawcy w fazie eksploatacji można uznać, że oddziaływanie w zakresie emisji ze statków gazów cieplarnianych do atmosfery będzie miało znaczenie nieistotne. Wpływ redukcji emisji gazów cieplarnianych jest pozytywny, ale trudny do oszacowania. Wynika to z faktu, że redukcja emisji będzie przypisana do zupełnie innej przestrzeni (lokalizacja równoważnej elektrowni konwencjonalnej na paliwa kopalne).

#### **6.1.2.4 Wpływ na systemy wykorzystujące PEM**

Z dotychczasowej eksploatacji morskich farm wiatrowych wynika, że praca elektrowni wiatrowych oraz niektóre rodzaje konstrukcji wież mogą niekorzystnie oddziaływać na pracę statkowych oraz lądowych urządzeń wsparcia nawigacyjnego lub innych zastosowań. Dotyczy to w szczególności radarów, systemów łączności i urządzeń radiolokacyjnych, takich jak AIS, w który wyposażony jest każdy statek o pojemności brutto powyżej 300 Mg.

Z doświadczeń brytyjskich wynika, że MFW mogą w szczególnych sytuacjach:

- zakłócać pracę statkowych radarów;
- obniżać skuteczność pracy radarów;
- oddziaływać na łączność radiową;
- powodować interferencję fal emitowanych ze statków, systemów brzegowych oraz urządzeń MFW;
- odbijać i zniekształcać sygnały przez konstrukcje wież i łopaty morskich elektrowni wiatrowych.

Do systemów, których działanie może zaburzyć MFW Baltica, należą:

- komponenty KSBM – systemy radarów brzegowych, stacje rejestrujące sygnały systemu AIS, komunikacja radiowa;
- system łączności awaryjnej GMDSS;
- systemy łączności SAR;
- systemy Straży Granicznej i Marynarki Wojennej – systemy łączności i systemy radarowe;
- systemy nawigacyjne na jednostkach uprawiających żeglugę w pobliżu MFW Baltica – łączność radiowa, systemy radarów nawigacyjnych i nadajniki/odbiorniki systemu AIS;
- sygnał radiowy i telewizyjny.

Wpływ na systemy radarowe pokazano na przykładzie farmy Triton Knoll. Na potrzeby oceny wpływu MFW Triton Knoll (Wielka Brytania) na radary nawigacyjne oraz inne obiekty wsparcia nawigacyjnego (boje nawigacyjne, oznakowanie typu RACON) QinetiQ<sup>2</sup> przeprowadził badania w 2010 r. Przyjęto następujący scenariusz działań w rejonie MFW:

- 240 elektrowni wiatrowych o mocy 8 MW (maksymalna liczba i wielkość elektrowni);
- pewna liczba statków (statki handlowe o dł. 100 m i rybackie o dł. 20 m);
- radary nawigacyjne pracujące w paśmie X i S.

W studium badano wpływ obecności elektrowni wiatrowych na zdolność wykrywania przez radary różnych obiektów (statki, platformy wiertnicze, boje nawigacyjne) dla różnych lokalizacji tych radarów, jak również możliwość zastosowania tzw. czasowej kontroli czułości (STC) – narzędzia umożliwiającego regulację radarów i poprawiającego widzialność obrazów.

Dla każdej lokalizacji analizowano zdolność radaru do wykrycia celu w następujących aspektach:

- prawdopodobieństwo wykrycia celu;
- nasycenie obrazu;
- efekt cienia fizycznego;
- zdolność wykrywania w obszarze listków bocznych anteny radarowej;
- obrazy fałszywe i obszary obrazów fałszywych.

### ***Prawdopodobieństwo wykrycia obiektu***

W studium założono, że obiekty przyjęte w scenariuszu maksymalnym powinny być wykrywane przez radary pracujące w paśmie X i S, niezależnie od typu statku, na którym się znajdują. Łopata o długości 90 m powinna być wykrywana z odległości 35 Mm (64,8 km), a znajdująca się na wysokości 130 m gondola powinna być widzialna z odległości 25 Mm (46,3 km). Oznacza to, że cel obejmujący zarówno wieże elektrowni wiatrowych, jak i łopaty rotora pojawia się jako oddzielny, jeśli zasięg działania radaru

---

<sup>2</sup> QinetiQ's study 'Triton Knoll Wind Farm Impact Assessment' (Appendix 7a and 7b).



jest mniejszy niż 24 Mm (44,4 km). Należy założyć, że wyraźny obraz obiektów wykrywany na zwiększonym zasięgu radarów stanowić będzie dodatkowe wsparcie nawigacyjne obok już istniejącego oznakowania.

Wykorzystanie STC może redukować siłę sygnału (odbioru) jako funkcji zasięgu. STC obniża odbiór w paśmie X i S w następującym zakresie:

- dla statków handlowych:
  - zasięg 0 Mm – redukcja maksymalna,
  - zasięg 11 Mm – redukcja minimalna;
- dla statków rybackich:
  - zasięg 0 Mm – redukcja maksymalna,
  - zasięg 4 Mm – redukcja minimalna.

### ***Nasylenie obrazu***

Sygnał radarowy otrzymywany w momencie przekroczenia dynamicznego zasięgu radaru powoduje, że obraz staje się przesycony i zamazany. Studium pokazało, że dla statków handlowych efekt taki występować może w odległości 1,3 Mm (2,4 km) od elektrowni wiatrowych dla radarów pracujących w paśmie S i w odległości 1 Mm (1,8 km) od elektrowni wiatrowych dla radarów pracujących w paśmie X. Radary pasma X pracujące na statkach rybackich mogą ulegać zakłóceniom w odległości mniejszej niż 0,5 Mm (0,9 km).

Jednocześnie stwierdzono, że efekty przesylenia obrazu są całkowicie eliminowane poprzez wykorzystanie STC.

### ***Efekt cienia fizycznego***

Potencjalny efekt cienia jest najpoważniejszym zjawiskiem dla żeglugi. Dla dużych obiektów, jakimi są konstrukcje MFW, zwiększa się w miarę zbliżania się do tych obiektów. Zakłócenia zależne są w tym przypadku od skutecznej powierzchni odbicia (RCS), głębokości cienia oraz siły sygnału.

Studium pokazało, że radary pracujące w paśmie S mogą ulegać zakłóceniom (efekt cienia staje się dominujący) w odległości 5 Mm (9,3 km) i powodują powstawanie zacienionego sektora o szerokości 200 m. Radary pasma X w tych samych warunkach pracują znacznie lepiej – szerokość sektora zacienionego wynosi około 100 m. Dla założonego dla farmy Triton Knoll scenariusza (240 elektrowni) poziom zakłóceń może powodować redukcję zdolności wykrywania o około 29%. Należy się spodziewać, że dla MFW Baltica poziom ten będzie zbliżony.

Efekt cienia może zostać dodatkowo zredukowany poprzez zastosowanie środków naprawczych – stacji radarowych zlokalizowanych w pobliżu MFW. Dobór i parametry pracy sprzętu zależą będą od specyfikacji technicznej MFW i innych przedsięwzięć zlokalizowanych w pobliżu. Zastosowanie środków łagodzących wpływ dotyczyć może w szczególności systemów wykorzystujących w działaniu stacje brzegowe (na przykład systemy radarowe związane z obronnością państwa).

### ***Zakłócenia wynikające z fal radarowych pochodzących z listków bocznych anteny***

Oprócz głównego, wąskiego strumienia fal radarowych generowanego przez antenę powstaje wiele strumieni pobocznych (listków bocznych), co powoduje powstawanie niepożądanych (fałszywych) obrazów. Obecność elektrowni wiatrowej w odległości mniejszej niż 0,5 Mm od statku handlowego powoduje spadek prawdopodobieństwa wykrywania w obszarze o kącie wynoszącym około 100°, lecz zastosowanie STC eliminuje te zakłócenia, zmniejszając ten kąt do około 10°.

### **Obrazy fałszywe**

Obecność wielu obiektów mających dużą zdolność odbicia i skupionych w niewielkiej odległości od siebie może na ekranach radarów powodować powstawanie obrazów fałszywych. Elektrownie morskiej farmy wiatrowej mogą więc stwarzać możliwość występowania tego zjawiska. Dotyczy to w szczególności sytuacji, w której należy wykryć obiekt znajdujący się w obszarze MFW. W przypadku obiektów znajdujących się poza obszarem morskiej farmy wiatrowej zjawisko to ma o wiele mniejsze znaczenie.

W bezpośrednim otoczeniu MFW mogą pojawiać się dodatkowe odbicia obrazów statków się tam znajdujących. Występowanie tego zjawiska zależne jest od typu radaru oraz wzajemnego położenia obiektu, na którym znajduje się radar, i obiektu wykrywanego, którego ewentualny obraz fałszywy może zostać wygenerowany. Generalnie efekty dodatkowego odbicia i powstania fałszywego obrazu dla radarów pracujących w paśmie S będą powstawać w sytuacji, w której antena radarowa znajduje się w odległości 0,5 Mm, a obiekt wykrywany znajduje się po przeciwnej stronie farmy w odległości 10–15 Mm. Wykorzystanie STC w znacznym stopniu redukuje zakłócenia tego typu. Jednakże efekty powstawania obrazów fałszywych należy badać w odniesieniu do konkretnych rozwiązań technicznych MFW i położenia wzajemnego szlaków nawigacyjnych.

### **Zakłócenia w komunikacji radiowej i systemie AIS**

W zakresie komunikacji radiowej i komunikacji w systemie AIS podstawowym zjawiskiem wpływającym na poziom jakości komunikacji jest fizyczne przesłanianie obiektami MFW drogi transmisji sygnałów radiowych. Wynika z tego, że znaczenie tych zakłóceń jest duże, w przypadku gdy odbiorniki i nadajniki (bez względu na to, czy są ruchome, czy nieruchome) znajdują się po przeciwnych stronach MFW lub między nimi znajdują się konstrukcje MFW.

Może to na przykład dotyczyć łączności statków przepływających na północ od MFW i brzegowych stacji AIS. W przypadku nieruchomej stacji brzegowej oraz przepływającego wzdłuż MFW Baltica na północ od niej statku może dochodzić do chwilowych zaników łączności i/lub pogorszenia jakości tej łączności.

Zgodnie z warunkami zawartymi w PSZW Wnioskodawca będzie zobowiązany w fazie przygotowywania projektu budowlanego dokonać uzgodnień z odpowiednimi użytkownikami (Straż Graniczna, Ministerstwo Obrony Narodowej i administracja morską), w celu wprowadzenia środków zaradczych, które pozwolą zaakceptować użytkownikom wpływ MFW Baltica na systemy komunikacyjne i radiolokacyjne. W związku z tym pomimo wagi tych systemów dla społeczeństwa i interesu państwa należy założyć, że znaczenie oddziaływania MFW Baltica na te systemy będzie **nieistotne**. Aby osiągnąć powyższe wymagania, można się spodziewać, że niezbędne będzie wykonanie działań naprawczych, takich jak instalacja na północnym skraju MFW Baltica systemów łączności i radarowych, wspomagających działanie zwłaszcza tych systemów administracji morskiej, Straży Granicznej i Marynarki Wojennej, które oparte są na systemach stacji umiejscowionych na brzegu. Zainstalowane urządzenia będą musiały być w czasie rzeczywistym skomunikowane z odpowiednimi służbami za pomocą dedykowanych łączy teletechnicznych. Ustalenie konkretnych rozwiązań możliwe będzie wyłącznie na etapie pozwolenia budowlanego, gdy znane będą parametry elektrowni (kształt łopat, wieży, gondoli elektrowni wiatrowych oraz ich liczba i rozmieszczenie).

### 6.1.2.5 Wpływ na przyrodę i obszary chronione

#### 6.1.2.5.1 Oddziaływanie na elementy biotyczne na obszarze morskim

##### 6.1.2.5.1.1 Fitobentos

Z tego względu, że w POM nie wybudowano jeszcze żadnej elektrowni wiatrowej, w ocenie oddziaływania MFW Baltica na fitobentos oparto się na danych literaturowych z innych obszarów morskich, głównie Bałtyku. Analiza literatury przedmiotu wykazała, że potencjalnie występują dwa czynniki oddziałujące na fitobentos podczas fazy eksploatacji przedsięwzięcia (Tabela 102, Tabela 103).

Ze względu na śladowe ilości fitobentosu, występujące poza Obszarem MFW Baltica, przyjęto, że jakkolwiek znaczenie fitobentosu generalnie w POM jest duże ze względu na unikalność tego zasobu w POM, to w Obszarze MFW znaczenie tego zasobu jest małe.

Pierwszym czynnikiem oddziałującym jest zabudowa dna (Tabela 102), polegająca na posadowieniu na dnie konstrukcji wsporczych. Nastąpi nieodwracalne zniszczenie zbiorowiska fitobentosu – tzw. utrata fragmentu siedliska (Köller i in., 2006; Zucco i in., 2006). Według tych autorów skutek oddziaływania zabudowy dna będzie długoterminowy. Może dochodzić również do niszczenia siedliska w trakcie rutynowych napraw lub konserwacji konstrukcji przy użyciu jednostek typu jack-up (Köller i in., 2006; Zucco i in., 2006). Rejon dna po odpłynięciu jednostki serwisującej konstrukcję najczęściej powraca do stanu pierwotnego w następnym sezonie wegetacyjnym. Skala zniszczenia zbiorowisk fitobentosu zależy od powierzchni dna zajmowanej przez konstrukcję wraz z warstwą przeciwoerozyjną oraz od intensywności wykorzystywania jednostek serwisujących, mających kontakt z dnem. W przypadku eksploatacji morskiej farmy wiatrowej w Obszarze MFW Baltica nie dojdzie do utraty fragmentu siedliska, gdyż śladowe ilości fitobentosu występują poza rejonem zabudowy.

Tabela 102. Ocena oddziaływania elektrowni wiatrowych w Obszarze MFW na fitobentos, w fazie eksploatacji przedsięwzięcia – zabudowa dna

Opis oddziaływania (na podstawie danych literaturowych)	Ocena oddziaływania na fitobentos w Obszarze MFW (na podstawie wyników Raportu z inwentaryzacji)
Utrata fragmentu siedliska - dno pod fundamentem konstrukcji wsporczej i warstwą przeciwoerozyjną zostanie wyeliminowane z życia biologicznego; zniszczenia dna będą następować również podczas wykonywania przeglądów konstrukcji i napraw z udziałem jednostek jack-up kotwiczących na dnie	Nie nastąpi utrata siedliska fitobentosu, gdyż siedlisko nie występuje w obszarze zabudowy. Śladowe ilości roślin występują tylko poza strefą zabudowy i tym samym poza strefą przeglądów i napraw konstrukcji z udziałem jednostek jack-up. Brak oddziaływania

Źródło: opracowanie własne

Drugim silnie oddziałującym czynnikiem jest obecność w środowisku morskim sztucznych substratów twardych, tj. konstrukcji wsporczych i warstw przeciwoerozyjnych (Tabela 103), których oddziaływanie jest dotychczas najobszerniej udokumentowane, budzi też największe kontrowersje (np. SEAS Wind Energy Center, 2002; Birklund i Petersen, 2004; Bruns i Steinhauer, 2005; Horns Rev... 2005; Leonhard i Pedersen, 2005; Nielsen, 2006; Birklund, 2006; Petersen i Malm, 2006; Köller i in., 2006; Zucco i in., 2006; Wilhelmsson i Malm, 2008; Kerckhof i in., 2010; Bouma i Langkeek, 2012; Rostin i in., 2013). Zanurzone części nowo wprowadzonych do środowiska konstrukcji (podłoża twardego) porastane są w okresie eksploatacji farmy wiatrowej przez zespoły organizmów poroślowych: bezkręgowców i makroglonów, które tworzą tzw. sztuczną rafę. Proces porostania konstrukcji wsporczych makroglonami rozpoczyna się już w pierwszym sezonie wegetacyjnym od momentu posadowienia instalacji. Badania prowadzone w Morzu Bałtyckim wskazują, że konstrukcje najobficiej porastane są przez jednoroczne nitkowate zielenice w strefie do 2 m głębokości (Mańkowski i Rumek, 1975; Nielsen, 2006). Pozostałe, głębsze partie konstrukcji porastane są przeważnie przez brunatnice i krasnorosty

(Nielsen, 2006; Zucco i in., 2006), wypierane następnie przez omułki i pąkle. Istnieje więc prawdopodobieństwo, że konstrukcje wsporcze wybudowane w Obszarze MFW, jeśli zostaną porośnięte przez makroglony, to w niewielkim stopniu i na krótki okres.

Tabela 103. Ocena oddziaływania elektrowni wiatrowych w Obszarze MFW na fitobentos, w fazie eksploatacji przedsięwzięcia – obecność w środowisku sztucznych substratów twardych

Opis oddziaływania (na podstawie danych literaturowych)	Wpływ oddziaływania (na podstawie danych literaturowych)	Ocena oddziaływania na fitobentos w Obszarze MFW (na podstawie wyników Raportu z inwentaryzacji)
Efekt sztucznej rafy - konstrukcja wsporcza oraz warstwa przeciwerozryjna na dnie są potencjalnymi substratami do rozwoju flory poroślowej	<p>Pojawienie się w rejonie gatunków allochtonicznych, czyli niewystępujących wcześniej w rejonie morskiej farmy wiatrowej, ze względu np. na brak dna kamienistego lub zbyt duże głębokości odpowiednie do rozwoju roślin.</p> <p>Zwiększenie biomasy gatunków autochtonicznych, tj. występujących w rejonie morskiej farmy wiatrowej na otoczkach i głazach.</p> <p>Zwiększenie produktywności biologicznej w rejonie, co skutkuje powiększeniem bazy pokarmowej ryb i ptaków (skutki negatywne/pozytywne)</p>	<p>Możliwe porastanie konstrukcji wsporczych przez: gatunki allochtoniczne - niewystępujące wcześniej w Obszarze MFW ze względu na głębokości dna obszaru powyżej 20 m oraz sporadyczne występowanie dna kamienistego</p> <p>gatunki autochtoniczne - występujące na otoczkach i głazach rozmieszczonych na dnie poza linią zabudowy w Obszarze MFW</p> <p>Oddziaływanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>bezpośrednie</li> <li>proste</li> <li>krótkoterminowe</li> <li>chwilowe</li> <li>odwracalne</li> <li>lokalne</li> <li>negatywne/pozytywne</li> </ul> <p>Skala oddziaływania: pomijalna</p> <p>Znaczenie zasobu w Obszarze MFW Baltica: małe</p> <p>Znaczenie oddziaływania: nieistotne</p>

Źródło: opracowanie własne

Wyniki badań monitoringowych prowadzonych głównie w Cieśninach Duńskich i Morzu Północnym (Zucco i in., 2006; Wilhelmsson i Malm, 2008) wskazują, że zespoły poroślowe wywierają ogromny wpływ na środowisko na poziomie ekosystemowym. Lokalnie zmieniają różnorodność gatunkową biocenoz oraz produkcję biologiczną w rejonie farmy. Zwiększają bazę pokarmową dla ptaków i ryb oraz tworzą nowe miejsca schronienia dla narybku i fauny fitofilnej (roślinolubnej). Dlatego też wytworzenie się sztucznej rafy na konstrukcjach w Obszarze MFW można rozpatrywać dwojako, jako zjawisko pozytywne i negatywne jednocześnie. Sztuczna rafa z jednej strony może wpłynąć na lokalny wzrost różnorodności biologicznej i wzrost biomasy fitobentosu w Obszarze MFW (oddziaływanie pozytywne), z drugiej strony może spowodować modyfikacje pierwotnych warunków środowiskowych panujących przed posadowieniem konstrukcji – np. mogą pojawić się gatunki wcześniej niewystępujące w rejonie (oddziaływanie negatywne) (Wilding i in., 2017). Obecnie środowisko naukowe jest podzielone w kwestii oceny oddziaływania sztucznej rafy na środowisko, w tym na fitobentos. Do tej pory nie było żadnych badań w POM dotyczących podobnych inwestycji, dlatego też nie można wyciągać daleko idących wniosków, a aspekty oddziaływania rafy należy potraktować ogólnie, sygnalizując jedynie możliwe skutki.

W ocenie potencjalnych oddziaływań eksploatacji MFW Baltica na fitobentos należy w szczególności zwrócić uwagę na gatunki chronione zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz.U. 2014 poz. 1409). Podczas badań w 2016 r. (Załącznik nr 1), stwierdzono obecność jednego okazu gatunku objętego ścisłą ochroną – widlika zaostrego *Furcellaria lumbricalis* (dawniej *F. fastigiata*) w strefie poza Obszarem MFW

przewidywanym do zabudowy. Śladowe ilości tego gatunku wskazują na incydentalne jego występowanie w tym rejonie. Miejsce jego najliczniejszego występowania w Polsce zidentyfikowano na głązowisku Ławicy Słupskiej (Kruk-Dowgiałło i in., 2011), zlokalizowanym w odległości około 20 km od południowo-zachodniej granicy Obszaru MFW.

Zatem, zgodnie z powyższym opisem czynników presji na fitobentos, należy stwierdzić, że eksploatacja farmy wiatrowej nie wpłynie na chroniony gatunek krasnorosta *F. lumbricalis*, gdyż występuje on poza linią zabudowy, a oddziaływanie ww. czynników jest mało prawdopodobne. Ewentualne zniszczenie pojedynczych okazów tego gatunku w wyniku działań związanych z eksploatacją planowanego przedsięwzięcia nie będzie miało wpływu na populację tego gatunku w POM.

Tabela 104. Matryca określająca największe znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie eksploatacji na fitobentos

Znaczenie oddziaływania		Wartość zasobu/Znaczenie receptora		
		Mała	Średnia	Duża
Skala oddziaływania	Pomijalna	Nieistotne	Nieistotne	Mało ważne
	Mała	Nieistotne	Mało ważne	Umiarkowane
	Średnia	Mało ważne	Umiarkowane	Znaczące
	Duża	Umiarkowane	Znaczące	Znaczące

Źródło: opracowanie własne

Spośród dwóch analizowanych czynników presji na fitobentos, w fazie eksploatacji tylko porastanie konstrukcji brano pod uwagę podczas oceny oddziaływania na ten element środowiska. Nie nastąpi utrata siedliska fitobentosu, gdyż siedlisko nie występuje w obszarze zabudowy. Możliwe porastanie konstrukcji wsporczych przez gatunki allochtoniczne – niewystępujące wcześniej w Obszarze MFW ze względu na głębokości dna obszaru powyżej 20 m oraz sporadyczne występowanie dna kamienistego – i gatunki autochtoniczne – występujące na otoczkach i głązach rozmieszczonych na dnie poza linią zabudowy w Obszarze MFW – będzie nieistotne, a jego skala będzie pomijalna (Tabela 104).

Eksploatacja farmy wiatrowej nie wpłynie na chroniony gatunek krasnorosta *F. lumbricalis*, gdyż występuje on poza obszarem zabudowy, a oddziaływanie ww. czynników jest mało prawdopodobne.

#### 6.1.2.5.1.2 Zoobentos

Na podstawie analizy literatury przedmiotu zidentyfikowano dwa podstawowe czynniki potencjalnie oddziałujące na zoobentos w fazie eksploatacji:

- zabudowa dna;
- pojawienie się w środowisku sztucznych substratów twardych, tj. konstrukcji wsporczej i warstwy przeciwoerozyjnej.

Zabudowa dna eliminuje z życia biologicznego powierzchnię osadu zajęłą przez fundament i warstwę przeciwoerozyjną. Nastąpi utrata fragmentu siedliska w fazie budowy oraz eksploatacji MFW (Köller i in., 2006; Zucco i in., 2006). Ze względu na stosunkowo niewielką skalę przedsięwzięcia, typowy i nieodbiegający od pozostałej części POM skład jakościowy i ilościowy zoobentosu (mała wartość zasobu) oraz dużą zdolność odbudowy zasobów zoobentosu (która nastąpi po fazie likwidacji) oddziaływanie to będzie nieistotne (Tabela 105).

Tabela 105. Ocena oddziaływania elektrowni wiatrowych w Obszarze MFW w fazie eksploatacji na zoobentos – zabudowa dna

Opis oddziaływania (na podstawie danych literaturowych)	Wpływ oddziaływania (na podstawie danych literaturowych)	Ocena oddziaływania na zoobentos
Utrata fragmentu siedliska - dno pod fundamentem konstrukcji wsporczej (elektrowni wiatrowych i stacji elektroenergetycznych), warstwą przeciwerozyjną, zostanie wyeliminowane z życia biologicznego; krótkookresowe zniszczenie dna będzie występować podczas wykonywania przeglądów konstrukcji i napraw z udziałem jednostek jack-up kotwiczących na dnie	Eliminacja naturalnych zbiorowisk zoobentosu na powierzchni zajętej przez konstrukcje i warstwę przeciwerozyjną; okresowe niszczenie zoobentosu podczas wykonywania przeglądów konstrukcji i napraw z udziałem jednostek jack-up	Oddziaływanie: bezpośrednie proste długoterminowe stałe trwałe lokalne negatywne Skala oddziaływania: pomijalna Znaczenie zasobu: małe Znaczenie oddziaływania: nieistotne

Źródło: opracowanie własne

Pojawienie się w środowisku sztucznych substratów twardech, tj. konstrukcji wsporczych i warstw przeciwerozyjnych, zaliczyć należy do czynników oddziałujących na zoobentos lokalnie w sposób znaczący. Skutkuje przebudową struktury jakościowej i ilościowej naturalnego zbiorowiska zoobentosu, szczególnie w miejscach, gdzie twarde substrat dotychczas nie występował (Tabela 106).

Tabela 106. Ocena oddziaływania elektrowni wiatrowych w Obszarze MFW w fazie eksploatacji na zoobentos – pojawienie się w środowisku sztucznych substratów twardech (skutki negatywne)

Opis oddziaływania (na podstawie danych literaturowych)	Wpływ oddziaływania (na podstawie danych literaturowych)	Ocena oddziaływania na zoobentos
Efekt sztucznej rafy - konstrukcja wsporcza oraz warstwa przeciwerozyjna na dnie są optymalnymi substratami do rozwoju zespołu poroślowego	Pojawienie się substratu twardego w rejonach naturalnie występujących fragmentów siedliska dna piaszczystego Utworzenie mikrosiedlisk sprzyjających rozprzestrzenianiu się gatunków obcych zoobentosu	Oddziaływanie: bezpośrednie proste długoterminowe stałe trwałe lokalne negatywne Skala oddziaływania: średnia Znaczenie zasobu: małe Znaczenie oddziaływania: mało ważne

Źródło: opracowanie własne

Zanurzone elementy elektrowni wiatrowych porastane są w okresie eksploatacji przez zespoły organizmów poroślowych: bezkręgowców i makroglonów, które tworzą tzw. sztuczną rafę. Proces porastania konstrukcji wsporczych gatunkami poroślowymi zoobentosu rozpoczyna się po rozrodzie gatunków poroślowych i osadzeniu się larw na twardej powierzchni konstrukcji. Zespoły poroślowe wywierają istotny wpływ na środowisko morskie na poziomie ekosystemowym. Pojawienie się w środowisku sztucznego podłoża twardego jest oddziaływaniem najobszerniej udokumentowanym (SEAS Wind Energy Center, 2002; Birklund i Petersen, 2004; Bruns i Steinhauer, 2005; Horns Rev... 2005; Leonhard i Pedersen, 2005; Birklund, 2006; Köller i in., 2006; Nielsen, 2006; Petersen i Malm,

2006; Zucco i in., 2006; Wilhelmsson i Malm, 2008; Kerckhof i in., 2010; Bouma i Lengkeek, 2012; Rostin i in., 2013; Janßen i in., 2013; Wilding i in., 2017) (Tabela 107).

Tabela 107. Ocena oddziaływania elektrowni wiatrowych w Obszarze MFW w fazie eksploatacji na zoobentos – pojawienie się w środowisku sztucznych substratów twardych (skutki pozytywne)

Opis oddziaływania (na podstawie danych literaturowych)	Wpływ oddziaływania (na podstawie danych literaturowych)	Ocena oddziaływania na zoobentos
Efekt sztucznej rafy - konstrukcja wsporcza oraz warstwa przeciwozyjna na dnie są optymalnymi substratami do rozwoju zespołu poroślowego	Intensyfikacja produktywności biologicznej w rejonie MFW (zwiększenie liczebności i biomasy zoobentosu)	Oddziaływanie: bezpośrednie proste długoterminowe stałe trwałe lokalne pozytywne Skala oddziaływania: średnia Znaczenie zasobu: małe Znaczenie oddziaływania: mało ważne

Źródło: opracowanie własne, z uwzględnieniem wyników analiz oddziaływań w pracy Dziaduch (2015)

Ocena wpływu nowo powstałych sztucznych raf na środowisko jest według autorów opracowań niejednoznaczna. Z jednej strony wzrost różnorodności biologicznej (siedliskowej i taksonomicznej) oraz wzrost zasobów zoobentosu będącego bazą pokarmową ryb i ptaków morskich można uznać za zjawisko pozytywne. Do skutków negatywnych zaliczyć należy utratę pierwotnej naturalności fragmentu siedliska dna morskiego oraz grupę czynników wykraczających oddziaływaniem poza Obszar MFW, np. zmiany w zasobach i strukturze zooplanktonu powstałe wskutek odfiltrowywania go przez organizmy poroślowe (Wilding i in., 2017) oraz zwiększenie biomasy zooplanktonu galaretowatego (meduz), których stadia osiadłe – polipy – przytwierdzają się do twardych powierzchni konstrukcji (Janßen i in., 2013). Sztuczne rafy, co potwierdzają różni autorzy, mogą również ułatwiać rozprzestrzenianie się gatunków obcych (Wilding i in., 2017).

Analiza czynników presji na zoobentos w fazie eksploatacji wykazała, że oddziaływanie „Zabudowa dna” będzie nieistotne ze względu na pomijalną skalę oddziaływania i małe znaczenie zasobu. Z kolei oddziaływanie wynikające z pojawienia się w środowisku sztucznych substratów twardych będzie miało dwójaki charakter: pozytywny – ponieważ lokalnie zwiększy zasoby zoobentosu, oraz negatywny – ponieważ spowoduje pojawienie się obcego substratu twardego w rejonach naturalnie występujących fragmentów siedliska dna piaszczystego. Jednocześnie ta sztuczna rafa może stanowić mikrosiedlisko sprzyjające rozprzestrzenianiu się gatunków obcych zoobentosu. Ze względu na średnią skalę oddziaływania i małe znaczenie zasobu oba oddziaływania uznano za mało ważne (Tabela 108).

Tabela 108. Matryca określająca największe znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie eksploatacji na zoobentos

Znaczenie oddziaływania		Wartość zasobu/Znaczenie receptora		
		Mała	Średnia	Duża
Skala oddziaływania	Pomijalna	Nieistotne	Nieistotne	Mało ważne
	Mała	Nieistotne	Mało ważne	Umiarkowane
	Średnia	Mało ważne	Umiarkowane	Znaczące
	Duża	Umiarkowane	Znaczące	Znaczące

Źródło: opracowanie własne

### 6.1.2.5.1.3 Ichtyofauna morska

#### **Emisja hałasu i wibracji**

Źródłem hałasu w fazie eksploatacji MFW Baltica będą działające morskie elektrownie wiatrowe i łodzie przemieszczające się w związku z pracami serwisowymi MFW. Mogą powodować reakcje unikania i efekt maskowania. Dźwięki generowane przez działające morskie elektrownie wiatrowe lub ruch statków w rejonie farmy mogą prowadzić do zakłócania odbioru naturalnych bodźców dźwiękowych środowiska przez ryby, w tym również komunikacji międzyosobniczej (tzw. efekt maskowania), np. u dorsza. Częstotliwość pomruków dorsza zarejestrowano na poziomie 50 i 95 Hz (Hawkins i Rasmussen, 1978; Brawn, 1961). Ponadto Wahlberg i Westerberg (2005) sugerują, że praca morskich elektrowni wiatrowych przy wietrze o prędkości 8–13 m·s<sup>-1</sup> jest wykrywalna dla atlantyckiego łososia *S. salar* i dorsza *G. morhua* w odległości od 0,4 do 25 km. Powyższe gatunki mogą unikać strefy w zasięgu do 4 m od morskich elektrowni wiatrowych przy prędkości wiatru 13 m·s<sup>-1</sup>, natomiast w odległości do kilkudziesięciu kilometrów hałas generowany przez morskie elektrownie wiatrowe może wpłynąć na ich komunikację. W przypadku niektórych gatunków ryb może wystąpić efekt unikania rejonu MFW ze względu na stres wywołowany stałą wibracją elektrowni wiatrowych (Thomsen i in., 2006).

Reakcje polegające na unikaniu przepływających statków odnotowano w przypadku badań przeprowadzonych na bałtyckich populacjach dorsza, śledzia i szprota, które wykazują najlepsze zdolności odbierania dźwięków spośród głównych gatunków eksploatowanych przez rybołówstwo (Mitson, 1995). Reakcja ryb na hałas zależy również od ich stanu fizjologicznego. W przypadku śledzi, które charakteryzuje bardzo dobry słuch, obserwuje się unikanie źródeł dźwięku związanych z ruchem statków i sprzętem połowowym zazwyczaj poza okresem tarła (Olsen i in., 1983; Vabø i in., 2002), a zachowanie to zmienia się, gdy śledź odbywa tarło (Nøttestad i in., 1996; Axelsen i in., 2000). Jednak zasięg tego oddziaływania jest stosunkowo niewielki.

Ryby zdolne są do aklimatyzacji w stosunku do zmieniających się warunków środowiska. Podczas eksperymentów prowadzonych na soli i dorszu zaobserwowano, że przy pierwszych próbach ekspozycji na dźwięk prędkość pływania ryb była znacznie szybsza niż przy późniejszych. Efekt ten to najprawdopodobniej wynik przyzwyczajenia ryb do hałasu (Mueller-Blenkle i in., 2010). Natomiast w przypadku wydawanych przez ryby dźwięków wykorzystywanych do komunikacji jednym ze sposobów pozwalających na przystosowanie jest ich tymczasowe modyfikowanie. Zwykle zmianie ulega długość, amplituda lub częstotliwość dźwięku (Radford i in., 2014). Ponadto dorosłe osobniki są w stanie aktywnie unikać oddziaływania niebezpiecznych czynników.

**Emisja hałasu i wibracji** wytwarzanych podczas eksploatacji MFW może bezpośrednio negatywnie wpływać na ichtyofaunę. Będą to oddziaływania o charakterze negatywnym, bezpośrednim, lokalnym i prostym. Oddziaływanie będzie długoterminowe, odwracalne.

Dla wszystkich analizowanych gatunków odporność na oddziaływanie hałasu i wibracji w fazie eksploatacji jest duża.

Tabela 109. Oddziaływania hałasu i wibracji w fazie eksploatacji MFW na ichtyofaunę

Gatunek	Znaczenie zasobu	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Dorsz	Średnie	Pomijalne	Nieistotne
Stornia, gładzica	Małe	Pomijalne	Nieistotne
Skarp	Średnie	Pomijalne	Nieistotne
Śledź	Średnie	Pomijalne	Nieistotne



Gatunek	Znaczenie zasobu	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Szprot	Średnie	Pomijalne	Nieistotne
Gatunki chronione (babkowate, dennik)	Duże	Pomijalne	Mało ważne
Łososiowate (łosoś, troć)	Średnie	Pomijalne	Nieistotny

Źródło: opracowanie własne

### Zmiana siedliska

Wprowadzenie do środowiska fundamentów i struktur zabezpieczających przed erozją sprzyja powstaniu nowego siedliska charakteryzującego się twardym podłożem. Zależy od powierzchni obszaru, liczby sztucznych raf. Oferuje schronienie (np. dla dorszy w wieku 2–3 lata) (Reubens i in., 2014), zwiększoną ilość zasobów pokarmowych (w wyniku kolonizacji struktur przez organizmy poroślowe, makrofity, bezkręgowce). Zazwyczaj skutkuje to tworzeniem agregacji niektórych gatunków ryb, co może przyciągać ryby drapieżne. Twarde podłoże tworzy warunki tarliskowe m.in. dla śledzia, lisicy, belony, taszy, ostropletwca, węgorzycy, turbota, ryb babkowatych (Zucco i in., 2006; Norsker, 1997). Ostoja dla ryb dorosłych i wczesnych stadiów rozwojowych może skutkować szybkim wzrostem biomasy, częstości występowania, większymi rozmiarami gatunków eksploatowanych, wzrostem bioróżnorodności.

Biorąc pod uwagę duży udział omułka w liczebności i biomacie bentosu, należy spodziewać się, że nastąpi stosunkowo szybkie zasiedlanie konstrukcji fundamentów morskich elektrowni wiatrowych przez ten organizm i inne organizmy poroślowe. Będzie to tworzyło korzystne warunki pokarmowe dla części ryb płaskich oraz niektórych babkowatych, jak również miejsca schronienia dla narybku. Można oczekiwać również powstania dodatkowego nowego substratu dla ikry demersalnej ryb, których obecność stwierdzono w trakcie badań (śledź, babkowate, dennik, ostropletwiec).

Pozytywne oddziaływanie MFW Baltica potwierdzają obserwacje prowadzone na obszarach już eksploatowanych farm. Wskazują one na atrakcyjność tych rejonów dla ichtiofauny. Agregacje małych ryb demersalnych i semi-pelagicznych w pobliżu pali wielkośrednicowych morskich elektrowni wiatrowych zaobserwowano w południowo-zachodnim Bałtyku (Wilson i in., 2010). Zwiększenie zagęszczenia niektórych gatunków występuje w promieniu od 20 do 160 m wokół farm wiatrowych u wybrzeży szwedzkich. Obserwacje prowadzone na obszarach duńskich i belgijskich farm wiatrowych na Morzu Północnym (Thornton Bank i Bligh Bank) wskazują na dużą atrakcyjność tych rejonów dla ryb dorszowatych, szczególnie w odniesieniu do młodszych grup wiekowych oraz ryb płaskich.

Warto jednak dodać, że nie wszystkie badania prowadzone w rejonach MFW jednoznacznie wskazują na ich rolę jako czynnika zwiększającego liczebność i różnorodność ichtiofauny na tych obszarach. Badania hydroakustyczne prowadzone w rejonie MFW Nysted (Bałtyk) i Horns Rev (Morze Północne) nie wykazały statystycznie istotnego wpływu nowych elementów siedliska na rozmieszczenie ryb ani w skali lokalnej, ani regionalnej (Hvidt i in., 2004; Hvidt i in., 2005a; Hvidt i in., 2005b).

Wielkość tego oddziaływania jest zależna od powierzchni zajętej przez konstrukcje infrastruktury MFW, ich liczby i stopnia złożoności przestrzennej.

Skala tego oddziaływania na Obszarze MFW Baltica mierzona udziałem nowo powstałych struktur w powierzchni obecnie występujących na dnie kamienisk zapewniających podobne warunki siedliskowe będzie stosunkowo niewielka. Całkowita powierzchnia dna zajęta przez fundamenty w wariantcie Wnioskodawcy wynosi około 0,26 km<sup>2</sup>. Zakładając, że przestrzenna struktura tych konstrukcji zwiększa dostępną powierzchnię o 50%, otrzymuje się wielkość nowego twardego podłoża wynoszącą odpowiednio 0,4 km<sup>2</sup>.

Powierzchnia ta stanowi w przypadku obu wariantów poniżej 0,5% wynoszącej 284 km<sup>2</sup> powierzchni dna pokrytej kamieniskami określonej na podstawie zdjęć sonarowych.

Jednak porównanie obu tych powierzchni może być mylące ze względu na fakt, że w przypadku kamienisk rzeczywista powierzchnia obiektów stanowiących twarde podłoże sprzyjające tworzeniu się dogodnych warunków tarłowych jest dużo mniejsza niż całkowita powierzchnia wyróżniona na podstawie zdjęć sonarowych. Tak więc trudno dokładnie określić przyrost powierzchni twardego podłoża sprzyjającego rozrodowi niektórych gatunków ryb, takich jak babkowate, śledź czy dennik. Jednak należy zakładać, że może to być istotny czynnik wpływający pozytywnie na tarło tych ryb.

Według Wilhelmssona i in. (2010) efekt sztucznej rafy jest oddziaływaniem pozytywnym o charakterze długotrwałym, zasięgu lokalnym, o średnim poziomie oddziaływania. Bergström i in. (2014) oceniają wpływ powstania nowych siedlisk na ryby na umiarkowany, ze względu na średni zasięg przestrzenny, długotrwały charakter oraz średnią wrażliwość ryb na ten czynnik (skutek pozytywny).

Powstałe w wyniku budowy MFW nowe siedlisko, z jego twardym podłożem i stosunkowo bogatą bazą pokarmową dla ryb bentosożernych, może stanowić korzystne środowisko do zasiedlenia przez inwazyjną babkę byczą *Neogobius melanostomus*.

Od czasu pierwszego doniesienia w 1990 r. o introdukcji babki byczej z wodami balastowymi statków do Zatoki Gdańskiej odnotowano obecność tego gatunku w polskiej strefie Bałtyku zarówno w wodach głębszych (do 40–60 m), jak i w płytkowodnej strefie wybrzeża, w Zatoce Pomorskiej oraz Zalewie Wiślanym i jego dopływach.

Babka bycza rozprzestrzenia się w nowych siedliskach także dzięki tolerancji na szeroki zakres zmieniających się warunków środowiska: głębokości, charakteru podłoża, zasolenia, niedoborów tlenowych i zróżnicowanej bazy pokarmowej. Tarło babki odbywa się wielokrotnie w kilku porcjach w ciągu sezonu na głębokości od 0,2 do 1,5 m na różnych podłożach (Wandzel, 2003). Może ona żyć zarówno w środowisku morskim, słonawym, jak i słodkowodnym (Charlebois i in., 1997). Większa głębokość Obszaru MFW nie będzie więc sprzyjać procesom reprodukcji tego gatunku.

Mało prawdopodobna jest kolonizacja obszaru MFW Baltica poprzez migrację babki byczej z obszarów przybrzeżnych ze względu na brak planktonowych stadiów larwalnych i ograniczony zakres przemieszczania się ryb dorosłych. Gatunek ten rzadko odbywa dłuższe migracje. Zakres podejmowanych wędrówek jest krótki i najczęściej nie przekracza 100 m (Skóra i Stolarski, 1996). Najdłuższe wędrówki mają miejsce późną jesienią i wczesną wiosną, kiedy ryby przemieszczają się pomiędzy płycznami i wodami głębokimi (Berg, 1949).

Powyższe informacje wskazują, że nie należy spodziewać się skutecznego zasiedlenia rejonu MFW Baltica przez ten gatunek.

Oddziaływanie związane ze zmianą siedliska będzie oddziaływaniem pozytywnym, bezpośrednim, lokalnym, prostym, stałym, długoterminowym i trwałym.

Tabela 110. Odporność poszczególnych gatunków ichtiofauny na oddziaływanie związane ze zmianą siedliska

Gatunek	Odporność na oddziaływanie
Dorsz	Średnia (ryba demersalna)
Stornia, gładzica	Średnia (ryba demersalna)
Skarp	Średnia (ryba demersalna)
Śledź	Średnia (ryba pelagiczna, składająca ikrę na dnie)
Szprot	Duża (ryba pelagiczna)

Gatunek	Odporność na oddziaływanie
Gatunki chronione (babkowate, dennik)	Średnia (ryby demersalne)
Łososiowate (łosoś, troć)	Duża (ryby pelagiczne)

Źródło: opracowanie własne

Tabela 111. Oddziaływanie związane ze zmianą siedliska w fazie eksploatacji MFW na ichtiofaunę

Gatunek	Znaczenie zasobu	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Dorsz	Średnie	Małe	Mało ważne
Stornia, gładzica	Małe	Małe	Nieistotne
Skarp	Średnie	Małe	Mało ważne
Śledź	Średnie	Małe	Mało ważne
Szprot	Średnie	Małe	Mało ważne
Gatunki chronione (babkowate, dennik)	Duże	Małe	Umiarkowane
Łososiowate (łosoś, troć)	Średnie	Małe	Mało ważne

Źródło: opracowanie własne

### **Powstanie bariery mechanicznej**

Powstanie podwodnych konstrukcji może stanowić barierę migracyjną dla ryb o znaczeniu ekonomicznym, których trasy przebiegają w tym rejonie. Obserwacje prowadzone na obszarach duńskich MFW wskazują, że ze względu na możliwość aktywnego przemieszczania się ryb wspomniane czynniki nie zakłócają istotnie procesów migracyjnych (Leonhard i in., 2011).

Oddziaływanie związane z powstaniem bariery mechanicznej będzie oddziaływaniem negatywnym, bezpośrednim, lokalnym, prostym, długoterminowym, stałym i odwracalnym. Odporność wszystkich analizowanych gatunków ichtiofauny na oddziaływanie związane z powstaniem bariery mechanicznej jest duża.

Tabela 112. Oddziaływanie związane z powstaniem bariery mechanicznej w fazie eksploatacji MFW na ichtiofaunę

Gatunek	Znaczenie zasobu	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Dorsz	Średnie	Pomijalne	Nieistotne
Stornia, gładzica	Małe	Pomijalne	Nieistotne
Skarp	Średnie	Pomijalne	Nieistotne
Śledź	Średnie	Pomijalne	Nieistotne
Szprot	Średnie	Pomijalne	Nieistotne
Gatunki chronione (babkowate, dennik)	Duże	Pomijalne	Mało ważne
Łososiowate (łosoś, troć)	Średnie	Pomijalne	Nieistotny

Źródło: opracowanie własne

### **Emisja pola elektromagnetycznego**

Wokół kabli przesyłających energię elektryczną powstaje pole elektromagnetyczne. Jego siła zależy od rodzaju i natężenia prądu, który w nim przepływa. Wrażliwość ichtiofauny na oddziaływanie pola elektromagnetycznego zależy od:

- progu detekcji specyficznego dla danego gatunku;
- rodzaju posiadanego przez rybę sensora (magnetyczny, elektryczny);

- trybu życia (demersalny, pelagiczny – przewiduje się, że organizmy demersalne narażone są na ekspozycję wyższej siły pola elektromagnetycznego) (Normandeau, 2011; Engell-Sørensen, 2002).

Wywołane emisją pola elektromagnetycznego zakłócenia naturalnego pola magnetycznego mogą prowadzić do zmian przebiegu trasy migracji i utrudnień w odnajdywaniu terenów żerowiskowych i tarlowych ryb migrujących (krótko- i długodystansowo, np. węgorz, aloza, parposz, śledź, szprot, gładzica, ryby łososiowate oraz minogowate). Dolny próg wartości detekcji dla organizmów magnetosensorycznych mieści się w przedziale od 0,01  $\mu$ T do 0,05  $\mu$ T dla różnych gatunków. Pole magnetyczne generowane przez kable 145 kV i 100 A będzie wykrywane przez ryby w odległości do 13 m, natomiast przy prądzie o natężeniu 500 A zasięg oddziaływania zwiększa się do 30 m. Wzrost napięcia i natężenia prądu będzie generował pole wykrywane z większych odległości (do kilkuset metrów).

Niektóre gatunki (elektrosensoryczne) wykorzystują elektrorepcję do poszukiwania pokarmu, odnajdywania osobników tego samego gatunku, znajdowania partnera(ki) i w niektórych przypadkach również w celu nawigacji. W przypadku tych organizmów może więc dochodzić do negatywnego oddziaływania zakłóceń pola elektrycznego. Zasięg przestrzenny tego oddziaływania sięga zwykle do kilku metrów od jego źródła (Orbicon, 2014; Engell-Sørensen, 2002). Wydaje się więc, że wpływ tego czynnika na ichtiofaunę będzie miał raczej charakter lokalny. Takie założenie przyjęto między innymi w OOS dla morskich farm wiatrowych Horns Rev 3 i Vindeby.

Oddziaływanie związane z emisją pola elektromagnetycznego będzie oddziaływaniem negatywnym, bezpośrednim, lokalnym, prostym, długoterminowym, stałym i odwracalnym.

Wszystkie analizowane gatunki charakteryzuje duża odporność na oddziaływanie PEM w fazie eksploatacji.

Tabela 113. Oddziaływanie związane z polem elektromagnetycznym w fazie eksploatacji MFW na ichtiofaunę

Gatunek	Znaczenie zasobu	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Dorsz	Średnie	Pomijalne	Nieistotne
Stornia, gładzica	Małe	Pomijalne	Nieistotne
Skarp	Średnie	Pomijalne	Nieistotne
Śledź	Średnie	Pomijalne	Nieistotne
Szprot	Średnie	Pomijalne	Nieistotne
Gatunki chronione (babkowate, dennik)	Duże	Pomijalne	Mało ważne
Łososiowate (łosoś, troć)	Średnie	Pomijalne	Nieistotny

Źródło: opracowanie własne

Ichtiofauna podlega umiarkowanemu oddziaływaniu pozytywnemu wywołanemu korzystną zmianą siedliska oraz mało ważnemu oddziaływaniu negatywnemu wywołanemu pozostałymi czynnikami w fazie eksploatacji w Obszarze MFW. Otrzymana ocena wynika z dużego znaczenia receptora uzasadnionego występowaniem gatunków chronionych (dennik i babkowate) i małej, w przypadku oddziaływania pozytywnego, bądź pomijalnej, w przypadku oddziaływania negatywnego, skali oddziaływania (Tabela 114).

Tabela 114. Matryca określająca największe znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie eksploatacji na ichtiofaunę

Znaczenie oddziaływania		Wartość zasobu/Znaczenie receptora		
		Mała	Średnia	Duża
Skala oddziaływania	Pomijalna	Nieistotne	Nieistotne	Mało ważne
	Mała	Nieistotne	Mało ważne	Umiarkowane
	Średnia	Mało ważne	Umiarkowane	Znaczące
	Duża	Umiarkowane	Znaczące	Znaczące

Źródło: opracowanie własne

#### 6.1.2.5.1.4 Ssaki morskie

Faza eksploatacji może wywołać pewne zakłócenia oddziałujące na morświny w Obszarze MFW Baltica, chociaż oczekuje się, że wielkość tych zakłóceń będzie bardzo ograniczona zarówno czasowo, jak i przestrzennie. Wrażliwość morświnów na czynniki występujące podczas eksploatacji farmy wiatrowej jest generalnie bardzo niska, a efekty wywołane przez te czynniki są w większości przypadków pomijalne. Reakcje unikania mogą z bardzo wysokim prawdopodobieństwem wystąpić tylko w związku z ruchem związanym z serwisem i konserwacją, a więc będzie to oddziaływanie krótkotrwałe. Może wystąpić efekt rafy, który będzie mieć pozytywny wpływ na morświny dzięki poprawie możliwości żerowania.

Wrażliwość fok szarych i pospolitych na wiele oddziaływań jest bardzo podobna do wrażliwości morświnów. Istnieje dodatkowa możliwość maskowania, ponieważ foki wytwarzają wibracje o małej częstotliwości w zakresie, w którym morskie farmy wiatrowe generują hałas (patrz Thomsen i in., 2006b). Ten wpływ będzie niewielki z jednej strony z uwagi na stosunkowo niski poziom hałasu i z drugiej strony z uwagi na bardzo małą liczbę fok w obszarze badań. Efekty wizualne mogą być ważniejsze dla fok niż dla morświnów (patrz Bach, 1991; Vogel, 2000).

#### **Hałas generowany podczas eksploatacji**

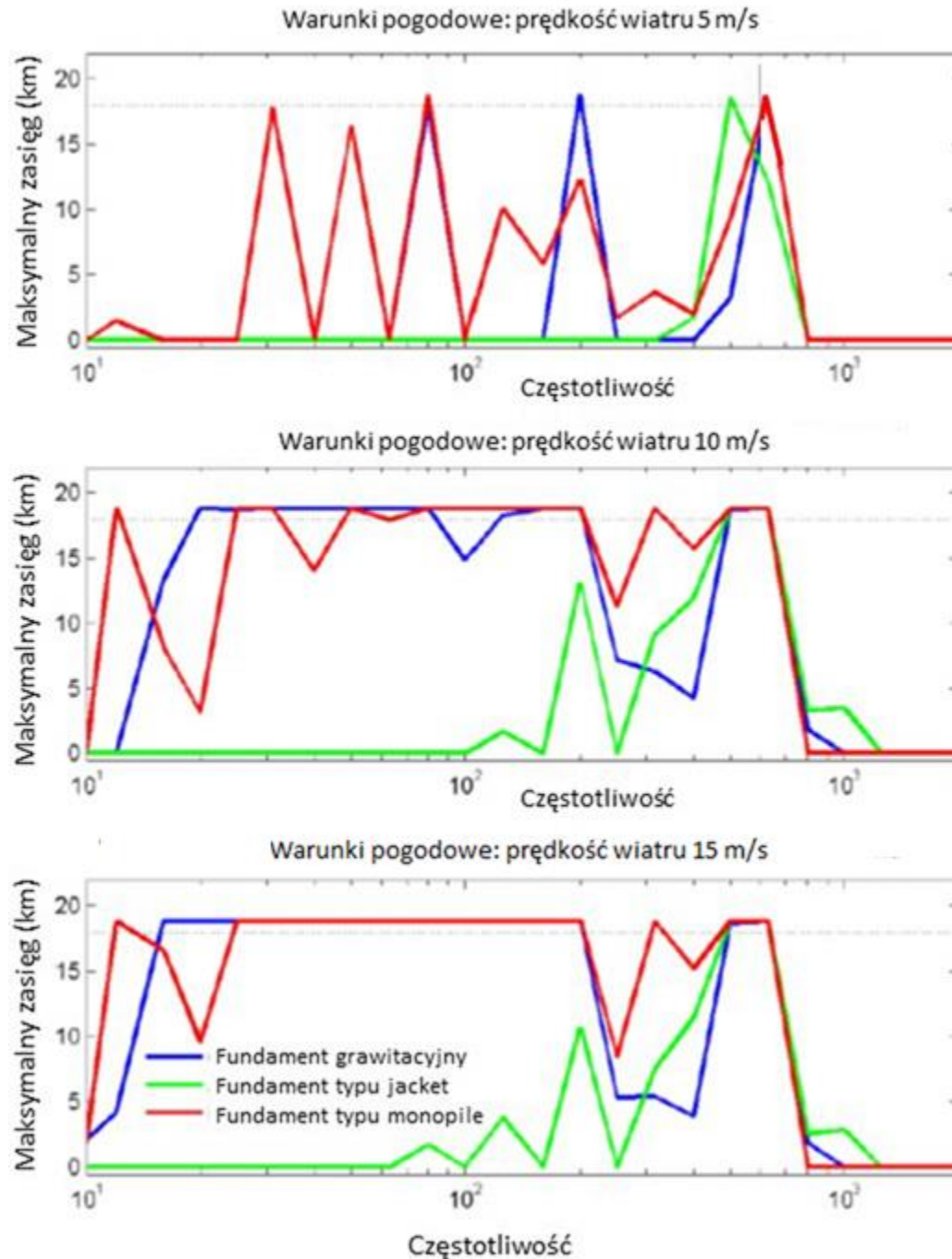
Podczas eksploatacji morskich elektrowni wiatrowych poziom hałasu podwodnego jest znacznie niższy niż w fazie budowy, a co za tym idzie – jego oddziaływanie jest znacznie mniejsze (Thomsen i in., 2015). Wpływ hałasu podwodnego w fazie eksploatacji MFW Baltica na ssaki morskie został oceniony na podstawie dostępnej literatury przedmiotu.

Pomiary hałasu generowanego przez małe elektrownie wiatrowe (do 2 MW) sugerują, że hałas z eksploatowanych elektrowni wiatrowych jest względnie niski i intensywny, częściowo o częstotliwościach poniżej 1 kHz (Wahlberg i Westerberg, 2005; Madsen i in., 2009; Thomsen i in., 2006b). Stwierdzono, że morświny mogą wykrywać hałas z elektrowni wiatrowych w odległości kilkudziesięciu metrów, podczas gdy foki mogłyby wykryć dźwięk w odległości kilkuset metrów (Tougaard i Henriksen, 2009). Jest to zgodne z wcześniejszymi modelowymi wyliczeniami, które potwierdziły, że hałas operacyjny małych elektrowni wiatrowych powinien mieć niewielki wpływ na ssaki morskie (Thomsen i in., 2006b).

W Niemczech, Danii i Holandii przeprowadzono analizy dotyczące rozmieszczenia morświnów w związku z budową i eksploatacją farm wiatrowych. Typy morskich elektrowni wiatrowych różniły się od 2 do 5 MW. W dwóch badaniach nie stwierdzono negatywnego wpływu (Tougaard i in., 2006; Thompson, 2010). Badania nad MFW na wodach przybrzeżnych Nysted (duńska część Bałtyku) wykazują dwa lata po zakończeniu budowy (Carstensen i in., 2006) dużą liczebność morświnów w tym obszarze (Teilmann i Carstensen, 2012). W przypadku badań realizowanych w Holandii również wykazano, że liczebność morświnów w granicach MFW wzrastała znacząco (Thomsen i in., 2006a).

Wynika z tego, że dokonane obserwacje nie są związane z określoną farmą wiatrową, ale odzwierciedlają ogólny trend.

Przeprowadzone numeryczne modelowanie hałasu (Marmo i in., 2013) wykazało, że hałas generowany podczas eksploatacji MFW posadowionej na palach wielkośrednicowych (6 MW) był słyszalny dla morświnów i fok w odległości do 18 km (Rysunek 50). W przypadku fok nie odnotowano żadnej reakcji behawioralnej, czyli zmiany zachowania. W przypadku morświnów reakcja może wystąpić przy dużych prędkościach wiatru ( $15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ) w odległości do 18 km od źródła hałasu. Zgodnie z ustalonymi kryteriami, tylko 10% zwierząt poddanych działaniu hałasu zareaguje. Zatem oczekuje się, że 90% morświnów w modelowaniu nie wykazuje reakcji na dźwięk eksploatacyjny z morskiej elektrowni wiatrowej na fundamencie w postaci pala wielkośrednicowego. W cytowanych badaniach stosowano konserwatywne dane dotyczące hałasu otoczenia (= najmniejsze możliwe poziomy dźwięków). Zasięgi oddziaływania są więc oparte na najgorszym scenariuszu. Nie ma natomiast danych naukowych na temat przyzwyczajania się zwierząt do generowanego hałasu (Marmo i in., 2013). Jak dotąd według opinii środowisk naukowych nawet skumulowane skutki działania więcej niż jednej farmy wiatrowej na poziom hałasu otoczenia są niewielkie (Thomsen i in., 2015).



Rysunek 50. Maksymalna odległość od centrum MFW, z której hałas wytwarzany przez farmę jest słyszalny powyżej hałasu w otoczeniu, jako funkcja częstotliwości w Hz

Linie kropkowane = granica obszaru modelowania; poziom hałasu otoczenia (Wenz, 1962) odpowiednio prędkości wiatru 5, 10 i 15 m·s<sup>-1</sup>; liczba morskich elektrowni wiatrowych = 16, głębokość wody = 30 m

Źródło: za Marmo i in., 2013

### **Efekt sztucznej rafy**

Fundamenty morskich elektrowni wiatrowych mogą spełniać rolę sztucznych raf, zapewniając powierzchnię, którą skolonizuje fauna i flora morska. Mogą powstać nowe siedliska, związane z twardym podłożem, chroniące osiadłe organizmy przed zmywaniem i przyczyniające się do wzbogacenia różnorodności względem dna piaszczystego (Energy/E2, 2006; Bioconsult, 2005). Badania

pokazują także, że takie siedliska zostają skolonizowane stosunkowo szybko (do 5 lat), lecz zależy to od struktury fauny bentosu (skład gatunkowy, obfitość, biomasa). Może to ostatecznie prowadzić do wzbogacenia bazy pokarmowej dla ryb, a to z kolei może zwiększyć możliwości żerowania dla ssaków morskich (Scheidat i in., 2011; Reach i in., 2012).

Foki pospolite i szare mogłyby korzystać z tych samych sztucznych efektów rafowych, a gdy farma wiatrowa nie jest zlokalizowana w pobliżu miejsc odpoczynku na lądzie, zmiany w siedliskach najprawdopodobniej nie będą istotne.

### ***Efekt schronienia***

Jeżeli wyłączy się z oceny ruch jednostek pływających, można stwierdzić, że obszar MFW może stać się swojego rodzaju „rezerwatem morskim”. Zamknięcie tego obszaru dla niektórych lub wszystkich rodzajów połówów mogłoby skutkować lokalnie wzrostami liczby ssaków morskich (drapieżników), przy jednoczesnym zmniejszeniu ryzyka przypadkowego przyłowu w narzędziach połowowych (Lindeboom i in., 2011).

### ***Efekty wizualne***

Obecność konstrukcji wsporczych pod wodą i pozostałych elementów elektrowni wiatrowej nad powierzchnią wody zmienia obszar wizualnie. Może to spowodować oddziaływanie w stosunku do ssaków morskich. W większym stopniu dotyczyć to może fok, ponieważ orientują się one w przestrzeni za pomocą wzroku. Fundamenty znajdujące się pod powierzchnią wody po skolonizowaniu i porośnięciu przez florę i faunę morską będą przypominać naturalne twarde dno morskie. Obracanie się rotorów morskich elektrowni wiatrowych może powodować pewne zakłócenia, np. migotanie oraz ruchome cienie, które mogą być widziane przez foki oraz prawdopodobnie przez morświny (Riedmann, 1990). Zakłada się, że nie powinno to powodować żadnych istotnych uciążliwości, ponieważ oba gatunki pozostają przez większość czasu pod wodą i rzadko są narażone na takie potencjalne zakłócenia.

Zgodnie z wynikami modelowania w odniesieniu do reakcji behawioralnych oczekiwane efekty są nieistotne dla fok. Wpływ na morświny określono jako lokalny (skala oddziaływania pomijalna), o nieistotnym znaczeniu.

### ***Hałas związany z obsługą MFW Baltica***

Do obsługi MFW Baltica będą używane małe i średnie jednostki pływające. Statki te będą emitować głównie dźwięki między 160 a 180 dB o 1  $\mu$ Pa przy 1 m i obejmą częstotliwości od <1 kHz do >10 kHz. Jest prawdopodobne, że doprowadzą one do zwiększenia hałasu podwodnego w trakcie eksploatacji w zakresie częstotliwości, które częściowo mają znaczenie dla ssaków morskich. Całkowita liczba wizyt serwisowych dla farmy wiatrowej nie jest znana. Możliwe, że w danym momencie będzie używany tylko jeden statek. Hałas i inne oddziaływania będą więc lokalne (skala oddziaływania będzie pomijalna) i ich znaczenie będzie nieistotne lub mało ważne w zależności od gatunku ssaków morskich.

### ***Pola elektromagnetyczne***

U jednego z gatunków delfinów (Czech-Damal i in., 2011) wykazano zmysł elektryczny, jednak nie u morświnów. U żadnego walenia nie wykryto zmysłu magnetycznego, chociaż istnieją spekulacje, że walenie wykorzystują pole elektromagnetyczne do nawigacji (Klinowska, 1986). W związku z tym nie są znane możliwe skutki oddziaływania pola elektromagnetycznego z kabli podłączonych do elektrowni wiatrowych, ale jest bardzo mało prawdopodobne, aby miały one znaczący wpływ na morświny i foki na Obszarze MFW Baltica.



### **Kolizje statków**

Kolizje statków powodujące wyciek substancji ropopochodnych w obszarze MFW Baltica mogą negatywnie wpłynąć na ssaki morskie występujące w sąsiadujących wodach, jednak wystąpienie takiej sytuacji jest bardzo mało prawdopodobne. Ponadto dla inwestycji takich jak morska farma wiatrowa opracowuje się Plan przeciwdziałania zagrożeniom i zanieczyszczeniom olejowym (opisany w podrozdziale 2.5.6). Biorąc powyższe pod uwagę, znaczenie tego wpływu oceniono jako nieistotne dla morświnów i mało ważne dla fok.

### **Ocena oddziaływań w trakcie eksploatacji**

Wyniki oceny oddziaływania MFW Baltica w fazie eksploatacji przedstawiono w poniższych tabelach (Tabela 115 i Tabela 116). Wpływ na morświny i foki jest generalnie niewielki. W niektórych przypadkach może się okazać pozytywny z powodu efektu raf, które mogłyby zwiększyć możliwości żerowania dla wszystkich trzech gatunków ssaków morskich (patrz np. Leonhard i in., 2013).

Tabela 115. Matryca określająca największe znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie eksploatacji na ssaki morskie

Znaczenie oddziaływania		Wartość zasobu/Znaczenie receptora		
		Mała	Średnia	Duża
Skala oddziaływania	Pomijalna	Nieistotne	Nieistotne	Mało ważne
	Mała	Nieistotne	Mało ważne	Umiarkowane
	Średnia	Mało ważne	Umiarkowane	Znaczące
	Duża	Umiarkowane	Znaczące	Znaczące

Źródło: opracowanie własne

Tabela 116. Zbiorcze zestawienie oddziaływań na ssaki morskie związanych z fazą eksploatacji przedsięwzięcia w wariantcie Wnioskodawcy

Gatunki	Oddziaływanie	Zasięg przestrzenny	Czas trwania	Intensywność	Częstotliwość wpływu	Odwracalność	Skala oddziaływania	Znaczenie
Morświn Phocoena phocoena	Hałas z pracujących morskich elektrowni wiatrowych	Lokalny	Długoterminowe	Niska	Stała	Nieodwracalne	Pomijalna	Mało ważne
	Hałas związany z obsługą i utrzymaniem	Lokalny	Krótkoterminowe	Niska	Stała	Odwracalne	Pomijalna	Mało ważne
	Pola elektromagnetyczne	Lokalny	Długoterminowe	Niska	Stała	Nieodwracalne	Pomijalna	Mało ważne
	Efekty wizualne	Lokalny	Długoterminowe	Niska	Stała	Nieodwracalne	Pomijalna	Mało ważne
	Efekt rafy	Lokalny	Długoterminowe	Niska	Stała	Nieodwracalne	Pomijalna	Mało ważne pozytywne
	Efekt schronienia	Lokalny	Długoterminowe	Niska	Stała	Nieodwracalne	Pomijalna	Mało ważne pozytywne
	Kolizje statków	Regionalny	Krótkoterminowe	Średnia	Pojedyncza	Nieodwracalne	Pomijalna	Mało ważne
Foka pospolita Phoca vitulina i foka szara Halichoerus grypus	Hałas z pracujących morskich elektrowni wiatrowych	Lokalny	Długoterminowe	Niska	Stała	Nieodwracalne	Pomijalna	Nieistotne
	Hałas związany z obsługą i utrzymaniem	Lokalny	Krótkoterminowe	Niska	Stała	Odwracalne	Pomijalna	Nieistotne
	Pola elektromagnetyczne	Lokalny	Długoterminowe	Niska	Stała	Nieodwracalne	Pomijalna	Nieistotne
	Efekty wizualne	Lokalny	Długoterminowe	Niska	Stała	Nieodwracalne	Pomijalna	Nieistotne
	Efekt rafy	Lokalny	Długoterminowe	Niska	Stała	Nieodwracalne	Pomijalna	Nieistotne pozytywne
	Efekt schronienia	Lokalny	Długoterminowe	Niska	Stała	Nieodwracalne	Pomijalna	Nieistotne pozytywne
	Kolizje statków	Regionalny	Krótkoterminowe	Średnia	Pojedyncza	Nieodwracalne	Pomijalna	Nieistotne

Źródło: opracowanie własne

#### 6.1.2.5.1.5 Ptaki morskie

Większość oddziaływań morskiej farmy wiatrowej w fazie eksploatacji na ptaki morskie ma charakter negatywny z powodu wypłaszania ptaków i ograniczania im dostępu do bazy pokarmowej. Silny efekt odstraszenia znacząco redukuje ryzyko kolizji z elektrowniami. Unikanie przez ptaki morskie obszaru zajętego przez pracującą farmę powoduje też, że oddziaływania o charakterze pozytywnym w fazie eksploatacji będą miały niewielkie znaczenie. Dopiero po likwidacji elektrowni akweny te będą w pełni dostępne dla ptaków.

Potencjalny wpływ elektrowni wiatrowych usytuowanych na akwenach pełnomorskich na ptaki morskie dotyczy zwiększonej śmiertelności w wyniku kolizji z morskimi elektrowniami wiatrowymi oraz zmian rozmieszczenia i zachowania się ptaków. Największą śmiertelność notuje się w przypadku MFW zlokalizowanych na żerowiskach i na trasach regularnych przelotów.

Elektrownie wiatrowe powodują zmiany w sposobie wykorzystania przestrzeni przez ptaki, co dotyczy też obszarów morskich. W ogromnej większości przypadków morskie elektrownie wiatrowe działają na ptaki odstrasząco i przelatujące ptaki wodne wymijają pola morskich elektrowni wiatrowych w odległości od 100 do nawet 3000–4000 m. W konsekwencji zakweny zajęte przez elektrownie wiatrowe oraz bezpośrednio do nich przylegające są znacznie słabiej wykorzystywane przez ptaki jako miejsca żerowania i odpoczynku. W niektórych przypadkach wyraźne mniejsze zagęszczenia ptaków obserwuje się w promieniu do 2 km, w mniejszym stopniu nawet do 4 km od elektrowni (Petersen i in., 2004). Z badań prowadzonych na akwenach zajętych przez morskie farmy wiatrowe wynika, że większość gatunków ptaków unika obszarów zajętych przez farmy i obszarów im pobliskich. Wyjątkiem są mewy, które wykorzystują konstrukcje wystające z wody (także niepracujące morskie elektrownie wiatrowe) jako miejsce odpoczynku (Petersen i in., 2006) i początkowo w fazie budowy morskiej farmy wiatrowej wykazują częstsze występowanie na jej obszarze niż w okresie wcześniejszym (Christensen i in., 2003), ale w fazie eksploatacji zainteresowanie mew morską farmą wiatrową wyraźnie spada (Petersen i in., 2006; Petersen i Fox, 2007).

Unikanie przez dużą część ptaków wodnych obszaru, na którym stoją morskie elektrownie wiatrowe, oraz niski pułap przelotu między elektrowniami prowadzą do zmniejszenia ryzyka kolizji, przez co śmiertelność na skutek zderzeń z konstrukcjami elektrowni na akwenach morskich jest niska. Jednak przy słabej widoczności spowodowanej mgłą lub opadami deszczu ryzyko kolizji rośnie. Liczba kolizji z elektrowniami wiatrowymi wyraźnie wzrasta, gdy są one usytuowane na akwenach atrakcyjnych dla ptaków, gdzie ich zagęszczenie jest duże, oraz gdy elektrownie stoją na trasach regularnych przelotów związanych z migracją lub lokalnymi przemieszczeniami. Ryzyko kolizji zależy też od gatunku ptaka. Duże gatunki ptaków wodnych, takie jak łabędzie, są bardziej narażone na zderzenia z morskimi elektrowniami wiatrowymi z powodu trudności w wykonywaniu gwałtownych manewrów w powietrzu (Brown i in., 1992).

W związku z tym, że większość gatunków ptaków morskich przemieszcza się nisko nad wodą, a gdy znajdzie się między elektrowniami, obniża lot i utrzymuje równe odległości od przeszkód (Desholm i Kahlert, 2005; Hüppop i in., 2006; Petersen i in., 2006), na ryzyko kolizji wpływa prześwit pomiędzy dolnym położeniem łopaty rotora a powierzchnią morza. Im jest on mniejszy, tym większa jest możliwość zderzenia ptaka z pracującym rotorem.

Potencjalne oddziaływania morskich farm wiatrowych w **fazie eksploatacji** na **ptaki morskie** przedstawiono w tabeli (Tabela 117).

Tabela 117. Potencjalne oddziaływania MFW w fazie eksploatacji na ptaki morskie

Przyczyna lub źródło oddziaływania	Uzasadnienie wyboru oraz najważniejsze parametry i czynniki mające wpływ na poziom oddziaływania
Ruch jednostek pływających i helikopterów	Ruch jednostek pływających i helikopterów w fazie eksploatacji będzie powodował płoszenie ptaków. Najważniejsze parametry wpływające na skalę oddziaływania to liczba eksploatowanych elektrowni, stacji elektroenergetycznych, długość kabli i związana z tym liczba wykorzystywanych do ich serwisu jednostek pływających i helikopterów.
Płoszenie i wyparcie z siedlisk	Struktura fizyczna MFW, emisja światła i hałasu mogą być źródłem zakłóceń dla niektórych gatunków wrażliwych ptaków i powodować ich całkowite lub częściowe przemieszczenie się poza akwen farmy. Skala zakłóceń zależy od liczby morskich elektrowni wiatrowych, ich rozmiaru oraz emitowanego światła i hałasu.
Powstanie bariery mechanicznej	Pracujące elektrownie wiatrowe i infrastruktura towarzysząca będą stanowiły fizyczną barierę, powodującą ryzyko kolizji, a z drugiej strony - odstraszącą ptaki i powodującą utratę żerowisk. Efekt odstraszenia ptaków przez farmy wiatrowe zmniejsza ryzyko kolizji. Jednak w większym stopniu dotyczy ono migrantów przelatujących nocą i w warunkach ograniczonej widoczności, niż ptaków przebywających w rejonie inwestycji. Po wybudowaniu farmy, większość gatunków ptaków będzie w dużym stopniu unikać przebywania w jej pobliżu, przez co utracą one dostęp do żerowiska. Najważniejsze parametry wpływające na skalę oddziaływania to: <ul style="list-style-type: none"> <li>• liczba elektrowni;</li> <li>• zagęszczenie elektrowni;</li> <li>• przeswit pomiędzy powierzchnią morza a dolnym poziomem łopaty rotora;</li> <li>• średnica rotora.</li> </ul>
Kolizje z elektrowniami	Ptaki migrujące przez Morze Bałtyckie oraz ptaki lokalne przebywające na akwenu MFW Baltica podczas swych dziennych lotów mogą doświadczyć kolizji ze strukturami morskich elektrowni wiatrowych (łopaty i wieża), gdy nie dostrzegą przeszkody podczas panowania trudnych warunków atmosferycznych (np. opad, zamglenie) oraz w nocy lub gdy zostaną przyciągnięte w ich pobliże przez światła MFW. Skala ryzyka kolizji zależy od liczby morskich elektrowni wiatrowych, ich rozmiaru, powierzchni obrotowej rotora, zakresu wysokości obrotowej rotora, proporcji czasu operacyjnego, systemu oświetlenia w nocy.
Powstanie sztucznej rafy	Zmiany siedliska wywołane powstaniem sztucznej rafy mogą mieć pewien pozytywny wpływ na ptaki morskie żywiące się zoobentosem, dzięki zwiększeniu bazy pokarmowej. Może to mieć także niewielki pośredni wpływ na ichtiofagi nurkujące, żerujące na rybach odżywiających się zoobentosem. Na podwodnych częściach konstrukcji oraz na dnie akwenu zajętego przez farmę wykształcą się bogate zbiorowiska bentosowe, które jednak w niewielkim stopniu lub nawet wcale nie będą wykorzystywane przez ptaki. Przeważą tutaj efekt odstraszenia ptaków przez konstrukcje wystające wysoko z wody. Najważniejsze parametry wpływające na skalę oddziaływania to kształt, średnica podstawy i liczba fundamentów.
Powstanie zamkniętego akwenu	MFW Baltica może być akwenu zamkniętym całkowicie lub częściowo dla rybołówstwa. W takim przypadku można spodziewać się, że na obszarze farmy ryby znajdą bardzo dobre warunki do bytowania (brak połowów, bogate zbiorowiska bentosowe). Jednak ptaki w niewielkim stopniu będą korzystać z tak powstałej bazy pokarmowej, ze względu na efekt odstraszenia przez konstrukcje wystające wysoko z wody. Najważniejsze parametry wpływające na skalę oddziaływania to powierzchnia akwenu zajętego przez farmę, liczba elektrowni wiatrowych i ich rozmieszczenie.
Zmiany w reżimie prądów morskich	Podwodne konstrukcje farmy wiatrowej mogą wpływać na warunki hydrologiczne w rejonie inwestycji, w szczególności wywoływać zmiany w reżimie prądów morskich. Zawieranie prądów morskich przy elektrowniach wiatrowych mogą utrudnić zdobywanie pokarmu ptakom nurkującym w poszukiwaniu ryb i bentosu. Najważniejsze parametry wpływające na skalę oddziaływania to liczba fundamentów, ich powierzchnia znajdująca się pod wodą i ich zagęszczenie.

Przyczyna lub źródło oddziaływania	Uzasadnienie wyboru oraz najważniejsze parametry i czynniki mające wpływ na poziom oddziaływania
Zanieczyszczenie toni wodnej i osadów dennych substancjami ropopochodnymi	Patrz: opis dla fazy budowy
Zanieczyszczenie toni wodnej i osadów dennych przypadkowo uwolnionymi odpadami komunalnymi lub ściekami bytowymi	Patrz: opis dla fazy budowy
Zanieczyszczenie toni wodnej i osadów dennych przypadkowo uwolnionymi środkami chemicznymi oraz odpadami z eksploatacji farmy	<p>W trakcie eksploatacji farmy wiatrowej, na jednostkach pływających, na zapleczu serwisowym usytuowanym na lądzie (w porcie obsługującym realizację inwestycji) oraz w miejscu realizacji 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 skalę oddziaływania to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rodzaj i ilość uwolnionych odpadów lub ścieków;</li> <li>• warunki pogodowe;</li> <li>• rodzaj materiału skalnego tworzącego dno morskie, warunkujący skład gatunkowy zbiorowisk zoobentosu, którym żywią się ptaki.</li> </ul>

Źródło: opracowanie własne na podstawie Meissner, 2015b, 2015c

### **Ocena oddziaływania MFW na ptaki morskie w fazie eksploatacji**

Przewiduje się wystąpienie następujących przyczyn lub źródeł oddziaływania na ornitofaunę w fazie eksploatacji MFW Baltica:

- ruch jednostek pływających i helikopterów;
- płoszenie i wyparcie z siedlisk;
- powstanie bariery mechanicznej;
- kolizje z elektrowniami;
- powstanie sztucznej rafy;
- powstanie zamkniętego akwenu.

Niektórzy autorzy przewidują, że zimujące ptaki z czasem przyzwyczajają się do obecności farmy wiatrowej usytuowanej na morzu (Drewitt i Langston, 2006). Dotyczy to m.in. hałasu generowanego przez pracujące morskie elektrownie wiatrowe. Jednak wciąż brak jest przekonujących dowodów na poparcie tej tezy. Istniejące dane dotyczą bowiem niewielkich farm liczących od 10 do 80 morskich elektrowni wiatrowych (Tunø Knob, Horns Rev), stąd powstają wątpliwości, czy wyniki tych badań mogą być odnoszone do obszarów kilkakrotnie większych (takich jak MFW Baltica), na których liczba elektrowni jest znacznie większa (Drewitt i Langston, 2006). Łączna analiza danych z 19 badań (w tym dwóch dotyczących morskich farm wiatrowych i siedmiu – farm zlokalizowanych przy brzegu morskim) wykazała jednak, że im dłużej dana farma jest eksploatowana, tym większy jest spadek liczby ptaków w jej pobliżu (Stewart i in., 2004). Te niejednoznaczne wyniki nie pozwalają na prognozowanie długotrwałego wpływu MFW Baltica na ptaki morskie. Niniejsza prognoza dotyczy więc oddziaływania w okresie maksymalnie kilku lat, ponieważ badania ukierunkowane na wielkość obszaru, z którego odstraszone są ptaki morskie, prowadzone były w rejonie farm wiatrowych tylko przez kilka lat po wejściu w fazę eksploatacji.

**Skalę narażenia określano jako lokalną** gdy wpływ planowanej MFW będzie dotyczył na tyle niewielkiej liczby osobników danego gatunku ptaka morskiego, że nie zaznaczy się w odniesieniu do szerszej (niż występująca na Obszarze MFW i w jego bezpośrednim otoczeniu), biogeograficznej populacji tego gatunku. **Skalę narażenia określano jako regionalną** gdy dane oddziaływanie MFW może dotyczyć znacznej części biogeograficznej populacji danego gatunku ptaka morskiego, z uwagi na jego liczne występowanie w rejonie inwestycji.

#### ***Ruch jednostek pływających i helikopterów***

Eksploatacja MFW Baltica będzie wiązała się z ruchem różnego rodzaju jednostek pływających, a także helikopterów obsługujących farmę, które będą powodowały płoszenie ptaków. Ruch ten nie będzie jednak aż tak intensywny jak w fazie budowy czy likwidacji MFW, a co za tym idzie – będzie powodował odpowiednio mniejsze płoszenie ptaków. Ze względu na fakt, że trudno jest rozdzielić oddziaływania jednostek pływających i helikopterów, oddziaływania te oceniane są wspólnie.

Ruch jednostek pływających i helikopterów w fazie eksploatacji spowoduje bezpośrednio, negatywne oddziaływanie na ptaki morskie o lokalnym zasięgu (z wyjątkiem lodówki, w przypadku której zasięg jest regionalny), długoterminowe, odwracalne, powtarzalne w okresie eksploatacji, o intensywności zależnej od gatunku.

Tabela 118. Ruch jednostek pływających i helikopterów związany z eksploatacją farmy wiatrowej – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ptaków morskich

Gatunek	Nazwa łacińska	Wrażliwość zasobu (wg WWG)	Podatność na oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Przesłanki do oceny oddziaływania	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Lodówka	<i>Clangula hyemalis</i>	Średnia	Średnia (umiarkowana płochliwość)	Duże	Wysoki priorytet ochronny. Umiarkowana płochliwość gatunku. Duże koncentracje gatunku w miejscu planowanej inwestycji. Fragment akwenu do głębokości 30 m jest potencjalnym żerowiskiem przylegającym do ławicy Słupskiej będącej jednym z najważniejszych zimowisk tego gatunku na Bałtyku.	Średnia (skala narażenia - regionalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - średnia)	Umiarkowane
Uhla	<i>Melanitta fusca</i>	Średnia	Wysoka (duża płochliwość)	Duże	Wysoki priorytet ochronny. Duża płochliwość gatunku, jednak mała liczebność w miejscu inwestycji.	Mała (skala narażenia - lokalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - średnia)	Mało ważne
Alka	<i>Alca torda</i>	Mała	Średnia (umiarkowana płochliwość)	Średnie	Niski priorytet ochronny, średnio liczne występowanie w rejonie inwestycji. Umiarkowana płochliwość gatunku.	Mała (skala narażenia - lokalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - średnia)	Nieistotne
Nurzyk	<i>Uria aalge</i>	Mała	Średnia (umiarkowana płochliwość)	Średnie	Niski priorytet ochronny, średnio liczne występowanie w rejonie inwestycji. Umiarkowana płochliwość gatunku.	Mała (skala narażenia - lokalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - średnia)	Nieistotne

Gatunek	Nazwa łacińska	Wrażliwość zasobu (wg WWG)	Podatność na oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Przesłanki do oceny oddziaływania	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Mewa srebrzysta	<i>Larus argentatus</i>	Mała	Średnia (mała płochliwość)	Małe	Pospolity gatunek o niskim priorytecie ochronnym. Mała płochliwość gatunku. Gromadzi się na otwartym morzu przy statkach i konstrukcjach wystających z wody, które zapewniają mewom miejsca odpoczynku.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne
Mewa siwa	<i>Larus canus</i>	Mała	Średnia (mała płochliwość)	Małe	Ptaka wodny rzadko spotykany na morzu z dala od wybrzeża. Gatunek stosunkowo mało licznie przebywający na obszarze MFW. Mała płochliwość gatunku.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne
Mewa mała	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	Mała	Średnia (mała płochliwość)	Duże	Wysoki priorytet ochronny, rzadkie pojawy (przede wszystkim przelotnych ptaków) w rejonie inwestycji. Obecność statków może powodować liczniejsze występowanie ptaków w tym rejonie.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne
Mewa żółtonoga	<i>Larus fuscus</i>	Mała	Średnia (mała płochliwość)	Małe	Gatunek szeroko rozpowszechniony, o niskim priorytecie ochronnym. Na akwenach morskich towarzyszy kutrom rybackim.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne
Nur czarnoszyi	<i>Gavia arctica</i>	Duża	Wysoka (duża płochliwość)	Duże	Wysoki priorytet ochronny i duża płochliwość, jednak bardzo rzadko spotykany na badanym akwencie.	Mała (skala narażenia - lokalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - średnia)	Umiarkowane



Gatunek	Nazwa łacińska	Wrażliwość zasobu (wg WWG)	Podatność na oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Przesłanki do oceny oddziaływania	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Nur rdzawoszyi	<i>Gavia stellata</i>	Duża	Wysoka (duża płochliwość)	Duże	Wysoki priorytet ochronny i duża płochliwość, jednak bardzo rzadko spotykany na badanym akwenu.	Mała (skala narażenia - lokalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - średnia)	Umiarkowane

Źródło: opracowanie własne

***Płoszenie i wyparcie z siedlisk***

Płoszenie i wyparcie z siedlisk w fazie eksploatacji będzie w mniejszym stopniu (niż w fazie budowy i likwidacji) spowodowane ruchem jednostek pływających i helikopterów, a w większym stopniu wypłaszaniem ptaków przez pracujące elektrownie wiatrowe. Oddziaływanie to zostało zmniejszone na skutek decyzji Wnioskodawcy o ograniczeniu obszaru zabudowy MFW w stosunku do tego obszaru w PSZW. Zgodnie z decyzją Wnioskodawcy elektrownie wiatrowe będą znajdować się dalej od granicy obszaru Natura 2000 Ławica Słupska niż w PSZW i w związku z tym będą w mniejszym stopniu powodować płoszenie ptaków i wyparcie ich z cennych dla nich siedlisk (obszar Ławicy Słupskiej przy granicy z MFW oraz wody o głębokości do 30 m, a zwłaszcza do 25 m przy północno-wschodniej granicy obszaru Ławicy Słupskiej). Dzięki odsunięciu od Ławicy Słupskiej z ponad 32 km<sup>2</sup> obszarów o głębokości mniejszej niż 30 m w obszarze zgodnym z PSZW w OZ MFW pozostało 11,55 km<sup>2</sup> (co stanowi 6% całego OZ MFW).

Płoszenie i wyparcie z siedlisk w fazie eksploatacji to bezpośrednie, negatywne oddziaływanie na ptaki morskie o lokalnym zasięgu, długoterminowe, odwracalne, stałe w okresie eksploatacji, o intensywności zależnej od gatunku.

Tabela 119. Płoszenie i wyparcie z siedlisk w fazie eksploatacji – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ptaków morskich

Gatunek	Nazwa łacińska	Wrażliwość zasobu (wg WWG)	Podatność na oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Przesłanki do oceny oddziaływania	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Lodówka	<i>Clangula hyemalis</i>	Średnia	Średnia (umiarkowana płochliwość)	Duże	Wysoki priorytet ochronny. Umiarkowana płochliwość gatunku. Duże koncentracje gatunku w miejscu planowanej inwestycji. Fragment akwenu do głębokości 30 m jest potencjalnym żerowiskiem przylegającym do ławicy Słupskiej będącej jednym z najważniejszych zimowisk tego gatunku na Bałtyku.	Średnia (skala narażenia - regionalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - średnia)	Umiarkowane
Uhla	<i>Melanitta fusca</i>	Średnia	Wysoka (duża płochliwość)	Duże	Wysoki priorytet ochronny. Duża płochliwość gatunku, jednak mała liczebność w miejscu inwestycji.	Średnia (skala narażenia - lokalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność -bardzo duża)	Umiarkowane
Alka	<i>Alca torda</i>	Mała	Średnia (umiarkowana płochliwość)	Średnie	Niski priorytet ochronny, średnio liczne występowanie w rejonie inwestycji. Umiarkowana płochliwość gatunku.	Mała (skala narażenia - lokalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - średnia)	Nieistotne
Nurzyk	<i>Uria aalge</i>	Mała	Średnia (umiarkowana płochliwość)	Średnie	Niski priorytet ochronny, średnio liczne występowanie w rejonie inwestycji. Umiarkowana płochliwość gatunku.	Mała (skala narażenia - lokalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - średnia)	Nieistotne
Mewa srebrzysta	<i>Larus argentatus</i>	Mała	Średnia (mała płochliwość)	Małe	Pospolity gatunek o niskim priorytecie ochronnym. Mała płochliwość gatunku. Gromadzi się na otwartym morzu przy statkach i konstrukcjach	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne

Gatunek	Nazwa łacińska	Wrażliwość zasobu (wg WWG)	Podatność na oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Przesłanki do oceny oddziaływania	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
					wystających z wody, które zapewniają mewom miejsca odpoczynku.		
Mewa siwa	<i>Larus canus</i>	Mała	Średnia (mała płochliwość)	Małe	Ptaka wodny rzadko spotykany na morzu z dala od wybrzeża. Gatunek stosunkowo mało licznie przebywający na obszarze MFW. Mała płochliwość gatunku.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne
Mewa mała	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	Mała	Średnia (mała płochliwość)	Duże	Wysoki priorytet ochronny, ale rzadkie pojawy (przede wszystkim przelotnych ptaków) w rejonie inwestycji. Obecność jednostek pływających może powodować liczniejsze występowanie ptaków w tym rejonie.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne
Mewa żółtonoga	<i>Larus fuscus</i>	Mała	Średnia (mała płochliwość)	Małe	Gatunek nie jest zagrożony, niska liczebność w rejonie planowanej inwestycji.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne
Nur czarnoszyi	<i>Gavia arctica</i>	Duża	Wysoka (duża płochliwość)	Duże	Wysoki priorytet ochronny i duża płochliwość, jednak bardzo rzadko spotykany na badanym akwenu.	Mała (skala narażenia - lokalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - średnia)	Umiarkowane
Nur rdzawoszyi	<i>Gavia stellata</i>	Duża	Wysoka (duża płochliwość)	Duże	Wysoki priorytet ochronny i duża płochliwość, jednak bardzo rzadko spotykany na badanym akwenu.	Mała (skala narażenia - lokalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - średnia)	Umiarkowane

Źródło: opracowanie własne

### ***Powstanie bariery mechanicznej***

Znajdujące się nad wodą obiekty farmy wiatrowej mogą stanowić barierę dla ptaków morskich, przemieszczających się w skali lokalnej między obszarami żerowania i/lub obszarami odpoczynku i niechętnie przelatujących nad przeszkodami. Skala efektu bariery będzie zależała od liczby morskich elektrowni wiatrowych, ich wielkości oraz od emitowanego światła i hałasu.

Podczas odbywania lokalnych lotów wrażliwe gatunki ptaków morskich reagują na obecność przeszkody na swojej trasie poprzez zmianę trasy lotu w kierunku poziomym lub pionowym, stąd można się spodziewać, iż będą omijały obszar farmy wiatrowej. Długość trasy niezbędnej do ominięcia tej przeszkody zwiększy koszt energetyczny odbywanego lotu, ale nie będą to duże zmiany, a koszty energetyczne dziennych lotów ptaków nawet przy ich podwojeniu wciąż będą stanowiły niewielką część ich dziennej aktywności i spożytkowanej energii. Na przykład, przy użyciu loggerów częstości akcji serca wyliczono, iż edredony odbywają loty jedynie przez 10 minut w ciągu dnia poza okresem migracji (Pelletier i in., 2008). Podobnych wyników można oczekiwać dla innych gatunków kaczek morskich, jak również dla nurów i alk. Ptaki pelagiczne, takie jak mewy, spędzają większą część dnia, odbywając loty w warunkach naturalnych, a dodatkowe ominięcie przeszkody, w tym przypadku farmy wiatrowej, nie spowoduje żadnego mierzalnego efektu w ich dziennej aktywności czy bilansie energetycznym.

Należy podkreślić, że zgodnie z zaleceniami ornitologów opracowujących niniejszy Raport OOS, Wnioskodawca uwzględnił propozycję utworzenia pomiędzy Obszarem Baltica 2 i Obszarem Baltica 3 obszaru wolnego od zabudowy elektrowniami wiatrowymi o szerokości minimalnej 5 km, zgodnego z kierunkiem migracji ptaków na linii północny wschód – południowy zachód (kierunek migracji wg Keslinka i in., 2017). Wartość 5 km szerokości wynika z podwojenia odległości 2,5 km (po 2,5 km z każdej strony trasy przelotu), nieco większej niż odległość 2 km od elektrowni wiatrowych, w której ptaki są jeszcze znacznie przepłaszane. Większość ptaków morskich, w tym najliczniejsza na badanym akwenie lodówka, omija pracujące farmy wiatrowe w odległości do 2 km (Petersen i in., 2006). Lodówka w dużo już mniejszym stopniu unika MFW również w strefie od 2 do 4 km od MFW. Ptaki te muszą mieć zatem zapewnioną odległość 2–2,5 km (wolną od morskich elektrowni wiatrowych) z każdej strony od trasy przelotu (Christensen i in., 2003; Petersen i in., 2006; Leopold i in., 2011), co jest spełnione w proponowanym przez Wnioskodawcę kształcie OZ MFW. Utworzenie wyżej opisanego obszaru wolnego od zabudowy elektrowniami wiatrowymi pomiędzy Obszarem Baltica 2 i Obszarem Baltica 3 zmniejsza skalę oddziaływania MFW na ptaki morskie.

Wyznaczenie obszaru wolnego od zabudowy elektrowniami wiatrowymi w tej lokalizacji spowoduje, że korytarz, w którym odległość między zewnętrznymi elektrowniami wiatrowymi poszczególnych przedsięwzięć jest najmniejsza i wynosi 5 km, jest optymalny z punktu widzenia ptaków, tj. zapewniający najkrótsze przebywanie w bezpośredniej bliskości elektrowni wiatrowych i, co za tym idzie, powoduje najkrótszy czas stresu dla ptaków podczas przelotów. Orientacja przestrzenna korytarza migracyjnego została ustalona zgodnie z główną osią migracji ptaków wyznaczoną na podstawie wyników badań prowadzonych zarówno dla Obszaru Baltica 2 i Obszaru Baltica 3, jak i dla MFW BŚII oraz BŚIII. Dodatkowo dzięki podziałowi bariery, jaką potencjalnie stanowi MFW Baltica, mniej więcej w połowie efekt nakładania drogi w stosunku do przelotu bezpośrednio przez Obszar MFW jest nieznaczący oraz wyrównany bez względu na wybrany przez ptaki kierunek omijania.

Tak zaplanowany korytarz wolny od zabudowy elektrowniami wiatrowymi wraz z rozszerzającymi się strefami dolotu ptaków w kierunku północno-wschodnim (pomiędzy Obszarem Baltica 2 i Obszarem Baltica 3) oraz kierunku południowo-zachodnim (pomiędzy Obszarem Baltica 2 i BŚIII) umożliwi swobodny dostęp do obszaru PLC990001 z kierunków przeważających migracji.

Na podstawie wykonanych badań można stwierdzić, że zbędne jest wyznaczenie innych obszarów wolnych od zabudowy elektrowniami wiatrowymi dla migracji ptaków na Obszarze MFW Baltica i na jego styku z obszarami MFW BŚII i MFW BŚIII. Bariera mechaniczna w postaci pracującej MFW Baltica będzie źródłem bezpośrednich, negatywnych oddziaływań na ptaki morskie, o lokalnym zasięgu, długoterminowych, odwracalnych, stałych w okresie eksploatacji, o niskiej (dla mew) lub średniej intensywności.

Tabela 120. Powstanie bariery mechanicznej dla ptaków w fazie eksploatacji – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ptaków morskich

Gatunek	Nazwa łacińska	Wrażliwość zasobu (wg WWG)	Podatność na oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Przesłanki do oceny oddziaływania	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Lodówka	<i>Clangula hyemalis</i>	Średnia	Średnia (umiarkowana płochliwość)	Duże	Wysoki priorytet ochronny. Umiarkowana płochliwość gatunku.	Mała (skala narażenia - lokalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - średnia)	Mało ważne
Uhla	<i>Melanitta fusca</i>	Średnia	Wysoka (duża płochliwość)	Duże	Wysoki priorytet ochronny. Duża płochliwość gatunku, jednak mała liczebność w miejscu inwestycji.	Mała (skala narażenia - lokalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - średnia)	Mało ważne
Alka	<i>Alca torda</i>	Mała	Średnia (umiarkowana płochliwość)	Średnie	Niski priorytet ochronny, średnio liczne występowanie w rejonie inwestycji. Umiarkowana płochliwość gatunku.	Mała (skala narażenia - lokalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - średnia)	Nieistotne
Nurzyk	<i>Uria aalge</i>	Mała	Średnia (umiarkowana płochliwość)	Średnie	Niski priorytet ochronny, średnio liczne występowanie w rejonie inwestycji. Umiarkowana płochliwość gatunku.	Mała (skala narażenia - lokalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - średnia)	Nieistotne
Mewa srebrzysta	<i>Larus argentatus</i>	Mała	Średnia (mała płochliwość)	Małe	Pospolity gatunek o niskim priorytecie ochronnym. Mała płochliwość gatunku. Gromadzi się na otwartym morzu przy statkach i konstrukcjach wystających z wody, które zapewniają	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne

Gatunek	Nazwa łacińska	Wrażliwość zasobu (wg WWG)	Podatność na oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Przesłanki do oceny oddziaływania	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
					mewom miejsca odpoczynku.		
Mewa siwa	<i>Larus canus</i>	Mała	Średnia (mała płochliwość)	Małe	Ptaka wodny rzadko spotykany na morzu z dala od wybrzeża. Gatunek stosunkowo mało licznie przebywający na obszarze MFW. Mała płochliwość gatunku.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne
Mewa mała	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	Mała	Średnia (mała płochliwość)	Duże	Wysoki priorytet ochronny, rzadkie pojawy (przede wszystkim przelotnych) ptaków w rejonie inwestycji. Obecność statków może powodować liczniejsze występowanie ptaków w tym rejonie.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne
Mewa żółtonoga	<i>Larus fuscus</i>	Mała	Średnia (mała płochliwość)	Małe	Gatunek nie jest zagrożony, niska liczebność w rejonie planowanej inwestycji.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne
Nur czarnoszyi	<i>Gavia arctica</i>	Duża	Wysoka (duża płochliwość)	Duże	Wysoki priorytet ochronny i duża płochliwość, jednak bardzo rzadko spotykany na badanym akwenu.	Mała (skala narażenia - lokalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - średnia)	Umiarkowane



Gatunek	Nazwa łacińska	Wrażliwość zasobu (wg WWG)	Podatność na oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Przesłanki do oceny oddziaływania	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Nur rdzawoszyi	<i>Gavia stellata</i>	Duża	Wysoka (duża płochliwość)	Duże	Wysoki priorytet ochronny i duża płochliwość, jednak bardzo rzadko spotykany na badanym akwenu.	Mała (skala narażenia - lokalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - średnia)	Umiarkowane

Źródło: opracowanie własne

### ***Kolizje z elektrowniami***

Ptaki morskie przebywające na Obszarze MFW Baltica będą narażone na ryzyko kolizji z wybudowanymi w ich środowisku strukturami farmy wiatrowej. Prawdopodobieństwo kolizji zależy od zagęszczenia gatunku w obszarze, czasu, jaki spędza, odbywając lot, reakcji unikania, wysokości lotu oraz parametrów farmy wiatrowej (liczba, wielkość i inne parametry konstrukcyjne morskich elektrowni wiatrowych).

W celu zmniejszenia oddziaływania MFW Baltica na ptaki morskie Wnioskodawca zdecydował się na ustalenie minimalnego prześwitu między obszarem pracy rotora a powierzchnią wody na 20 m, w związku z tym, że przeloty ptaków morskich zarejestrowane podczas rejsów badawczych odbywały się w większości poniżej tej wysokości nad powierzchnią wody.

Ze względu na większe prawdopodobieństwo kolizji ptaków z elektrowniami o konstrukcji kratownicowej (mniej widocznej dla ptaków z większej odległości) zaleca się stosowanie wież o konstrukcji litej, a zaniechanie stosowania konstrukcji kratownicowych. Ponadto, by zmniejszyć ryzyko kolizji ptaków z pracującymi elektrowniami, zaleca się malowanie końcówek łopat na jaskrawe kolory, co powinno zwiększać prawdopodobieństwo dostrzeżenia pracującej morskiej elektrowni wiatrowej (za dnia) przez przelatujące ptaki, oraz oświetlanie elektrowni w warunkach nocnych poprzez zamontowanie niewielkich, słabych i pulsujących źródeł światła oraz zmianę oświetlenia podczas zamglenia z ciągłego na pulsujące o długim interwale (stałe świecące, jasne światła oraz pulsujące białe światła zwiększają ryzyko kolizji). Ocenę oddziaływania w fazie eksploatacji na ptaki morskie w związku z kolizjami z elektrowniami wiatrowymi wykonano przy założeniu stosowania wymienionych powyżej rozwiązań w ramach dopuszczonych obowiązującymi przepisami.

Podatność poszczególnych gatunków na kolizje z farmami określono, uwzględniając informacje zawarte w przewodniku Komisji Europejskiej „Wind energy development and Natura 2000” z 2011 r. Zgodnie z tym przewodnikiem dla lodówki, uhlí, alki, nurzyka, nura czarnoszyjogo i nura rdzawoszyjogo istnieje potencjalne ryzyko wystąpienia kolizji. Dla mewy srebrzystej w przewodniku tym określono ryzyko wystąpienia tego oddziaływania jako małe bądź nieistotne. Natomiast w tej pozycji literaturowej nie wskazano, jakie jest ryzyko kolizji dla mewy siwej, mewy małej i mewy żółtonogiej.

Mewy srebrzyste przelatywały stosunkowo licznie zarówno na wysokości do 20 m, jak i na wysokości pracy rotora elektrowni wiatrowych (głównie 20–100 m). To samo dotyczy się dużo mniej licznych przelotów mewy siwej i mewy żółtonogiej. Nielicznie przelatujące nad Obszarem MFW mewy małe przelatywały nad nim głównie poniżej pułapu 20 m. Jest to zgodne z nadaniem temu gatunkowi niskiego ( $W_p = 1$ ) wskaźnika  $W_p$  (wysokość przemieszczeń nad wodą), wchodzącego w skład oceny wrażliwości gatunku na MFW (WWG). Niski wskaźnik  $W_p$  obniża wrażliwość tego gatunku na MFW i wiąże się z mniejszym ryzykiem kolizji mew małych z elektrowniami. Mewy małe również sprawnie manewrują w powietrzu (wskaźnik  $Man = 1$ ), a ich ogólna wrażliwość (WWG) na MFW jest mała (WWG = 12,8).

Natomiast nieliczne pojawienia się nura czarnoszyjogo i nura rdzawoszyjogo nie pozwalają jednoznacznie stwierdzić, czy gatunki te przelatują przede wszystkim na wysokości poniżej pracującego rotora elektrowni wiatrowych, czy też na wysokościach mogących skutkować kolizją. Gatunki te mają wysoki priorytet ochronny, zgodnie z wytycznymi Komisji Europejskiej (2011) wskazano dla nich również istnienie potencjalnego ryzyka wystąpienia kolizji. Ogólna wrażliwość (WWG) tych gatunków na MFW jest wysoka. Jednakże bardzo rzadko stwierdzano nury czarnoszyje i nury rdzawoszyje na badanym akwencie. Skalę tego oddziaływania określono dla nurów jako małą.

Kolizje w fazie eksploatacji to bezpośrednie, negatywne oddziaływanie na ptaki morskie, o lokalnym zasięgu, długoterminowe, nieodwracalne, powtarzalne w okresie eksploatacji, o niskiej intensywności.

Tabela 121. Kolizje w fazie eksploatacji – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ptaków morskich

Gatunek	Nazwa łacińska	Wrażliwość zasobu (wg WWG)	Podatność na oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Przesłanki do oceny oddziaływania	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Lodówka	<i>Clangula hyemalis</i>	Średnia	Istnieje potencjalne ryzyko wystąpienia kolizji	Duże	Podczas eksploatacji farmy może dochodzić do kolizji ptaków morskich z pracującymi elektrowniami	Mała (skala narażenia - lokalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - niska)	Mało ważne
Uhla	<i>Melanitta fusca</i>	Średnia	Istnieje potencjalne ryzyko wystąpienia kolizji	Duże	Podczas eksploatacji farmy może dochodzić do kolizji ptaków morskich z pracującymi elektrowniami	Mała (skala narażenia - lokalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - niska)	Mało ważne
Alka	<i>Alca torda</i>	Mała	Istnieje potencjalne ryzyko wystąpienia kolizji	Średnie	Podczas eksploatacji farmy może dochodzić do kolizji ptaków morskich z pracującymi elektrowniami	Mała (skala narażenia - lokalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne
Nurzyk	<i>Uria aalge</i>	Mała	Istnieje potencjalne ryzyko wystąpienia kolizji	Średnie	Podczas eksploatacji farmy może dochodzić do kolizji ptaków morskich z pracującymi elektrowniami	Mała (skala narażenia - lokalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne
Mewa srebrzysta	<i>Larus argentatus</i>	Mała	Istnieje potencjalne ryzyko wystąpienia kolizji	Małe	Podczas eksploatacji farmy może dochodzić do kolizji ptaków morskich z pracującymi elektrowniami	Średnia (skala narażenia - lokalna, czas trwania - długoterminowe, intensywność - duża)	Mało ważne
Mewa siwa	<i>Larus canus</i>	Mała	Istnieje potencjalne ryzyko wystąpienia kolizji	Małe	Podczas eksploatacji farmy może dochodzić do kolizji ptaków morskich z pracującymi elektrowniami	Średnia (skala narażenia - lokalna, czas trwania -	Mało ważne

Gatunek	Nazwa łacińska	Wrażliwość zasobu (wg WWG)	Podatność na oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Przesłanki do oceny oddziaływania	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
						długoterminowe, intensywność - duża)	
Mewa mała	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	Mała	Małe bądź nieistotne ryzyko wystąpienia kolizji	Duże	Podczas eksploatacji farmy może dochodzić do kolizji ptaków morskich z pracującymi elektrowniami	Mała (skala narażenia - lokalna, czas trwania - długoterminowe, intensywność - niska)	Nieistotne
Mewa żółtonoga	<i>Larus fuscus</i>	Mała	Istnieje potencjalne ryzyko wystąpienia kolizji	Małe	Podczas eksploatacji farmy może dochodzić do kolizji ptaków morskich z pracującymi elektrowniami	Średnia (skala narażenia - lokalna, czas trwania - długoterminowe, intensywność - duża)	Mało ważne
Nur czarnoszyi	<i>Gavia arctica</i>	Duża	Istnieje potencjalne ryzyko wystąpienia kolizji	Duże	Podczas eksploatacji farmy może dochodzić do kolizji ptaków morskich z pracującymi elektrowniami	Mała (skala narażenia - lokalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - niska)	Umiarkowane
Nur rdzawoszyi	<i>Gavia stellata</i>	Duża	Istnieje potencjalne ryzyko wystąpienia kolizji	Duże	Podczas eksploatacji farmy może dochodzić do kolizji ptaków morskich z pracującymi elektrowniami	Mała (skala narażenia - lokalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - niska)	Umiarkowane

Źródło: opracowanie własne

### ***Powstanie sztucznej rafy***

Siedliska bentosowe wykorzystywane przez ptaki morskie zostaną już w fazie budowy częściowo 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 i niektóre ptaki. Skala oddziaływania będzie zależeć od liczby fundamentów morskich elektrowni wiatrowych, ich typu i wielkości. Jednak odstraszący wpływ pracujących elektrowni spowoduje, że ptaki nie będą powszechnie korzystały z tego żerowiska i z akwenu zajętego przez farmę (Christensen i in., 2003; Petersen i in., 2006; Leopold i in., 2011). Skalę tego oddziaływania określono więc jako pomijalną. W przypadku gatunków nieodżywiających się bentosem oddziaływanie takie nie będzie istnieć (mewy) lub będzie pomijalne (ichtiofagi nurkujące). Zaburzenia w zbiorowiskach bentosowych mogą pośrednio wpływać na ichtiofaunę, jednak przy lokalnej skali narażenia nie będzie to miało wpływu na ichtiofagi nurkujące.

Rozwój sztucznej rafy będzie źródłem pośrednich, pozytywnych oddziaływań na niektóre ptaki morskie (przede wszystkim na bentofagi), o lokalnym zasięgu, długoterminowych, odwracalnych, stałych w okresie eksploatacji, o niskiej intensywności. Dla części ptaków powstanie sztucznej rafy nie będzie miało żadnego znaczenia. Analizę oddziaływania sztucznej rafy na ptaki morskie pokazano poniżej (Tabela 122).

Tabela 122. Powstanie sztucznej rafy – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ptaków morskich

Gatunek	Nazwa łacińska	Wrażliwość zasobu (wg WWG)	Podatność na oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Przesłanki do oceny oddziaływania	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Lodówka	<i>Clangula hyemalis</i>	Średnia	Wysoka (gatunek odżywiający się organizmami bentosowymi)	Duże	Wysoki priorytet ochronny. Duża wrażliwość gatunku na ograniczenie bazy pokarmowej.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne
Uhla	<i>Melanitta fusca</i>	Średnia	Wysoka (gatunek odżywiający się organizmami bentosowymi)	Duże	Wysoki priorytet ochronny. Duża wrażliwość gatunku na ograniczenie bazy pokarmowej.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne
Alka	<i>Alca torda</i>	Mała	Mała (pośredni niewielki wpływ oddziaływania na ichtiofaunę, którą odżywia się gatunek)	Średnie	Gatunek odżywia się wyłącznie rybami. Zaburzenia w zbiorowiskach bentosowych mogą pośrednio wpływać na ichtiofaunę, jednak przy lokalnej skali narażenia wpływ na ichtiofagi będzie pomijalny	Pomijalna (Bez utraty zasobu, brak wpływu na strukturę i funkcjonowanie zasobu)	Nieistotne
Nurzyk	<i>Uria aalge</i>	Mała	Mała (pośredni niewielki wpływ oddziaływania na ichtiofaunę, którą odżywia się gatunek)	Średnie	Gatunek odżywia się wyłącznie rybami. Zaburzenia w zbiorowiskach bentosowych mogą pośrednio wpływać na ichtiofaunę, jednak przy lokalnej skali narażenia wpływ na ichtiofagi będzie pomijalny	Pomijalna (Bez utraty zasobu, brak wpływu na strukturę i funkcjonowanie zasobu)	Nieistotne
Mewa srebrzysta	<i>Larus argentatus</i>	Mała	Brak (gatunek nie odżywia się bentosem; gatunek nie nurkuje w	Małe	Gatunek nie odżywia się organizmami bentosowymi (brak oddziaływania bezpośredniego). Gatunek	Nie dotyczy	Brak

Gatunek	Nazwa łacińska	Wrażliwość zasobu (wg WWG)	Podatność na oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Przesłanki do oceny oddziaływania	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
			poszukiwaniu ryb, które mogłyby korzystać ze zbiorowisk bentosu na sztucznej rafie)		odżywia się rybami, lecz nie nurkuje w poszukiwaniu pokarmu i nie będzie miał dostępu do ryb, korzystających ze zbiorowisk bentosu na sztucznej rafie (lub w bardzo ograniczonym zakresie, tj. tylko do ryb pływających przy powierzchni wody) - brak również oddziaływania pośredniego na gatunek poprzez ichtiofaunę odżywiającą się bentosem.		
Mewa siwa	<i>Larus canus</i>	Mała	Brak (gatunek nie odżywia się bentosem; gatunek nie nurkuje w poszukiwaniu ryb, które mogłyby korzystać ze zbiorowisk bentosu na sztucznej rafie)	Małe	Gatunek nie odżywia się organizmami bentosowymi (brak oddziaływania bezpośredniego). Gatunek odżywia się rybami, lecz nie nurkuje w poszukiwaniu pokarmu i nie będzie miał dostępu do ryb, korzystających ze zbiorowisk bentosu na sztucznej rafie (lub w bardzo ograniczonym zakresie, tj. tylko do ryb pływających przy powierzchni wody) - brak również oddziaływania pośredniego na gatunek poprzez ichtiofaunę odżywiającą się bentosem.	Nie dotyczy	Brak

Gatunek	Nazwa łacińska	Wrażliwość zasobu (wg WWG)	Podatność na oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Przesłanki do oceny oddziaływania	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Mewa mała	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	Mała	Brak (gatunek nie odżywia się bentosem; gatunek nie nurkuje w poszukiwaniu ryb, które mogłyby korzystać ze zbiorowisk bentosu na sztucznej rafie)	Duże	Gatunek nie odżywia się organizmami bentosowymi (brak oddziaływania bezpośredniego). Gatunek odżywia się rybami, lecz nie nurkuje w poszukiwaniu pokarmu i nie będzie miał dostępu do ryb, korzystających ze zbiorowisk bentosu na sztucznej rafie (lub w bardzo ograniczonym zakresie, tj. tylko do ryb pływających przy powierzchni wody) - brak również oddziaływania pośredniego na gatunek poprzez ichtiofaunę odżywiającą się bentosem.	Nie dotyczy	Brak
Mewa żółtonoga	<i>Larus fuscus</i>	Mała	Brak (gatunek nie odżywia się bentosem; gatunek nie nurkuje w poszukiwaniu ryb, które mogłyby korzystać ze zbiorowisk bentosu na sztucznej rafie)	Małe	Gatunek nie odżywia się organizmami bentosowymi (brak oddziaływania bezpośredniego). Gatunek odżywia się rybami, lecz nie nurkuje w poszukiwaniu pokarmu i nie będzie miał dostępu do ryb, korzystających ze zbiorowisk bentosu na sztucznej rafie (lub w bardzo ograniczonym zakresie, tj. tylko do ryb pływających przy powierzchni wody) - brak również oddziaływania pośredniego na gatunek poprzez ichtiofaunę odżywiającą się bentosem.	Nie dotyczy	Brak



Gatunek	Nazwa łacińska	Wrażliwość zasobu (wg WWG)	Podatność na oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Przesłanki do oceny oddziaływania	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Nur czarnoszyi	<i>Gavia arctica</i>	Duża	Mała (pośredni niewielki wpływ oddziaływania na ichtiofaunę, którą odżywia się gatunek)	Duże	Gatunek odżywia się wyłącznie rybami. Zaburzenia w zbiorowiskach bentosowych mogą pośrednio wpływać na ichtiofaunę, jednak przy lokalnej skali narażenia wpływ na ichtiofagi będzie pomijalny	Pomijalna (Bez utraty zasobu, brak wpływu na strukturę i funkcjonowanie zasobu)	Mało ważne
Nur rdzawoszyi	<i>Gavia stellata</i>	Duża	Mała (pośredni niewielki wpływ oddziaływania na ichtiofaunę, którą odżywia się gatunek)	Duże	Gatunek odżywia się wyłącznie rybami. Zaburzenia w zbiorowiskach bentosowych mogą pośrednio wpływać na ichtiofaunę, jednak przy lokalnej skali narażenia wpływ na ichtiofagi będzie pomijalny	Pomijalna (Bez utraty zasobu, brak wpływu na strukturę i funkcjonowanie zasobu)	Mało ważne

Źródło: opracowanie własne

***Powstanie zamkniętego akwenu***

Obszar MFW Baltica może być akwenem zamkniętym całkowicie lub częściowo dla rybołówstwa.

W takim przypadku można się spodziewać, że na obszarze farmy ryby znajdą bardzo dobre warunki do bytowania (brak połowów, bogate zbiorowiska bentosu). Jednak ptaki w niewielkim stopniu będą korzystać z tak powstałej bazy pokarmowej, ze względu na efekt odstraszenia przez konstrukcje wystające wysoko z wody i pracę rotorów.

Powstanie zamkniętego akwenu będzie źródłem pośrednich, pozytywnych oddziaływań na niektóre ptaki morskie (przede wszystkim na ichtiofagi), o lokalnym zasięgu, długoterminowych, odwracalnych, stałych w okresie eksploatacji, o niskiej intensywności. Dla części ptaków oddziaływanie to nie będzie miało praktycznie żadnego znaczenia (lodówka, uhła). Analizę oddziaływania w wyniku zamknięcia akwenu MFW Baltica na ptaki morskie pokazano poniżej (Tabela 123).

Tabela 123. Powstanie zamkniętego akwenu – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ptaków morskich

Gatunek	Nazwa łacińska	Wrażliwość zasobu (wg WWG)	Podatność na oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Przesłanki do oceny oddziaływania	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Lodówka	<i>Clangula hyemalis</i>	Średnia	Brak (gatunek nie odżywia się rybami)	Duże	Gatunek nie odżywia się rybami, zatem w wyniku ewentualnego zamknięcia części lub całości akwenu jego baza pokarmowa nie ulegnie zmianie.	Nie dotyczy	Brak
Uhla	<i>Melanitta fusca</i>	Średnia	Brak (gatunek nie odżywia się rybami)	Duże	Gatunek nie odżywia się rybami, zatem w wyniku ewentualnego zamknięcia części lub całości akwenu jego baza pokarmowa nie ulegnie zmianie.	Nie dotyczy	Brak
Alka	<i>Alca torda</i>	Mała	Wysoka (gatunek odżywiający się wyłącznie rybami)	Średnie	Ichtiofag nurkujący. Średnio liczne występowanie gatunku na Obszarze MFW. Gatunek o umiarkowanej płochliwości.	Mała (skala narażenia - lokalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne
Nurzyk	<i>Uria aalge</i>	Mała	Wysoka (gatunek odżywiający się wyłącznie rybami)	Średnie	Ichtiofag nurkujący. Średnio liczne występowanie gatunku na Obszarze MFW. Gatunek o umiarkowanej płochliwości.	Mała (skala narażenia - lokalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne
Mewa srebrzysta	<i>Larus argentatus</i>	Mała	Mała (gatunek odżywiający się m.in. rybami, ale rzadko łowiący je samodzielnie)	Małe	Omnifag - gatunek wszystkożerny, który w środowisku morskim wykazuje preferencje do ryb, najczęściej jednak zbiera odpadki powstające przy wstępnej obróbce ryb na kutrach rybackich, dla których akwen może być w całości lub częściowo zamknięty.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne
Mewa siwa	<i>Larus canus</i>	Mała	Mała (gatunek odżywiający się m.in. rybami, ale rzadko łowiący je samodzielnie)	Małe	Omnifag - gatunek wszystkożerny, który w środowisku morskim wykazuje preferencje do ryb, najczęściej jednak zbiera odpadki powstające przy wstępnej obróbce ryb na kutrach rybackich, dla których akwen może być w całości lub częściowo zamknięty.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne

Gatunek	Nazwa łacińska	Wrażliwość zasobu (wg WWG)	Podatność na oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Przesłanki do oceny oddziaływania	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Mewa mała	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	Mała	Mała (gatunek odżywiający się m.in. rybami, ale rzadko łowiący je samodzielnie)	Duże	Omnifag - gatunek wszystkożerny, który w środowisku morskim wykazuje preferencje do ryb, najczęściej jednak zbiera odpadki powstające przy wstępnej obróbce ryb na kutrach rybackich, dla których akwen może być w całości lub częściowo zamknięty.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne
Mewa żółtonoga	<i>Larus fuscus</i>	Mała	Mała (gatunek odżywiający się m.in. rybami, ale rzadko łowiący je samodzielnie)	Małe	Omnifag - gatunek wszystkożerny, który w środowisku morskim wykazuje preferencje do ryb, najczęściej jednak zbiera odpadki powstające przy wstępnej obróbce ryb na kutrach rybackich, dla których akwen może być w całości lub częściowo zamknięty.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - niska)	Nieistotne
Nur czarnoszyi	<i>Gavia arctica</i>	Duża	Wysoka (gatunek odżywiający się wyłącznie rybami)	Duże	Ichtiofag nurkujący. Wysoki priorytet ochronny. Duża wrażliwość gatunku na ograniczenie bazy pokarmowej. Gatunek bardzo nielicznie występujący na obszarze inwestycji oraz płochliwy.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - niska)	Mało ważne
Nur rdzawoszyi	<i>Gavia stellata</i>	Duża	Wysoka (gatunek odżywiający się wyłącznie rybami)	Duże	Ichtiofag nurkujący. Wysoki priorytet ochronny. Duża wrażliwość gatunku na ograniczenie bazy pokarmowej. Gatunek bardzo nielicznie występujący na obszarze inwestycji oraz płochliwy.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - długoterminowe; intensywność - niska)	Mało ważne

Źródło: opracowanie własne

Znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie eksploatacji na ptaki morskie jest odzwierciedleniem takiego znaczenia dla lodówki *Clangula hyemalis*, która na Obszarze MFW była gatunkiem najliczniej obserwowanym i dla której wykazano najwyższe znaczenie oddziaływania MFW w fazie eksploatacji. Lodówka wykazuje średnią wrażliwość na oddziaływania MFW. Skala oddziaływania płoszenia i wypierania ptaków z ich siedlisk dla wariantu Wnioskodawcy została oceniona jako średnia. W związku z tym i z metodyką oceny przyjętą w niniejszym Raporcie dla ptaków morskich znaczenie oddziaływania MFW Baltica w wariantcie Wnioskodawcy w fazie eksploatacji oceniono jako umiarkowane w stosunku do tych ptaków. Wpływ innych ważnych w fazie eksploatacji MFW oddziaływań na ptaki morskie – powstania efektu bariery mechanicznej oraz kolizji z elektrowniami – oceniono na mniejszy (skala oddziaływania mała, znaczenie oddziaływania mało ważne w stosunku do lodówki) niż dla płoszenia i wyparcia ptaków z ich siedlisk. Wpływ fazy eksploatacji MFW Baltica na inne gatunki ptaków morskich będzie mniejszy niż w przypadku lodówki.

#### **6.1.2.5.1.6 Ptaki migrujące**

W fazie eksploatacji MFW Baltica będzie oddziaływać na ptaki migrujące. Potencjalne oddziaływania MFW Baltica na ptaki migrujące nad jej akwenem to efekt bariery spowodowany obecnością elektrowni wiatrowych oraz możliwość kolizji. Wyliczenia kolizji przedstawiono w Załączniku nr 4, a w niniejszym rozdziale pokazano jedynie syntetyczne zestawienie wpływu na poszczególne gatunki ptaków migrujących.

#### ***Bariera spowodowana przez MFW***

MFW, ze względu na swój rozmiar, może stanowić barierę fizyczną dla ptaków migrujących, które preferują przelot nad otwartą wodą i niechętnie wlatują w obszar MFW. Skala oddziaływania będzie zależała od liczby morskich elektrowni wiatrowych, ich wielkości i oświetlenia.

#### ***Ryzyko kolizji***

Ptaki migrujące przez Bałtyk mogą ulegać kolizjom z morskimi elektrowniami wiatrowymi (wieża oraz łopaty), jeśli nie będą w stanie wykonać uniku bądź nie zauważą zagrożenia, na przykład podczas migracji w nocy lub złej pogody, lub będą przyciągnięte przez światła konstrukcji MFW. Skala oddziaływania zależy od liczby morskich elektrowni wiatrowych, parametrów technicznych morskich elektrowni wiatrowych (m.in. średnicy rotora, wysokości wieży, prześwitu pomiędzy powierzchnią wody a dolnym zasięgiem rotora), czasu eksploatacji i sposobu oświetlenia morskich elektrowni wiatrowych w czasie nocy.

#### ***Podsumowanie***

W poniższej tabeli (Tabela 124) zestawiono opis oddziaływań efektu bariery i kolizji na poszczególne gatunki ptaków migrujących wraz z oceną znaczenia tych oddziaływań. Zbiorcza ocena znaczenia oddziaływania MFW Baltica w fazie eksploatacji na ptaki migrujące to oddziaływanie o znaczeniu mało ważnym (najwyższe z przytoczonych poniżej).

Tabela 124. Podsumowanie oddziaływań na ptaki migrujące w fazie eksploatacji planowanej MFW Baltica

Nazwa gatunkowa	Nazwa łacińska	Znaczenie gatunku/zasobu	Oddziaływanie	Skala przestrzenna oddziaływania	Czas trwania	Intensywność	Odwracalność oddziaływania	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Lodówka	<i>Clangula hyemalis</i>	Duże	Efekt bariery	Regionalne	Długoterminowe	Mała	Odwracalne	Pomijalna	Mało ważne
			Ryzyko kolizji	Lokalne	Długoterminowe	Mała	Nieodwracalne	Pomijalna	Mało ważne
Markaczka	<i>Melanitta nigra</i>	Duże	Efekt bariery	Regionalne	Długoterminowe	Mała	Odwracalne	Pomijalna	Mało ważne
			Ryzyko kolizji	Lokalne	Długoterminowe	Mała	Nieodwracalne	Pomijalna	Mało ważne
Uhla	<i>Melanitta fusca</i>	Duże	Efekt bariery	Krajowe	Długoterminowe	Mała	Odwracalne	Pomijalna	Mało ważne
			Ryzyko kolizji	Lokalne	Długoterminowe	Mała	Nieodwracalne	Pomijalna	Mało ważne
Świstun	<i>Anas penelope</i>	Małe	Efekt bariery	Regionalne	Długoterminowe	Mała	Odwracalne	Pomijalna	Nieistotne
			Ryzyko kolizji	Lokalne	Długoterminowe	Średnia	Nieodwracalne	Pomijalna	Nieistotne
Cyraneczka	<i>Anas crecca</i>	Małe	Efekt bariery	Regionalne	Długoterminowe	Mała	Odwracalne	Pomijalna	Nieistotne
			Ryzyko kolizji	Lokalne	Długoterminowe	Mała	Nieodwracalne	Pomijalna	Nieistotne
Krzyżówka	<i>Anas platyrhynchos</i>	Małe	Efekt bariery	Regionalne	Długoterminowe	Mała	Odwracalne	Pomijalna	Nieistotne
			Ryzyko kolizji	Lokalne	Długoterminowe	Mała	Nieodwracalne	Pomijalna	Nieistotne
Ogorzałka	<i>Aythya marila</i>	Średnie	Efekt bariery	Regionalne	Długoterminowe	Mała	Odwracalne	Pomijalna	Nieistotne
			Ryzyko kolizji	Lokalne	Długoterminowe	Mała	Nieodwracalne	Pomijalna	Nieistotne
Gęś białoczelna	<i>Anser albifrons</i>	Małe	Efekt bariery	Regionalne	Długoterminowe	Mała	Odwracalne	Pomijalna	Nieistotne
			Ryzyko kolizji	Lokalne	Długoterminowe	Średnia	Nieodwracalne	Mała	Nieistotne
Gęś gęgawa	<i>Anser anser</i>	Małe	Efekt bariery	Regionalne	Długoterminowe	Mała	Odwracalne	Pomijalna	Nieistotne
			Ryzyko kolizji	Lokalne	Długoterminowe	Średnia	Nieodwracalne	Pomijalna	Nieistotne
Gęś zbożowa	<i>Anser fabalis</i>	Małe	Efekt bariery	Regionalne	Długoterminowe	Mała	Odwracalne	Pomijalna	Nieistotne
			Ryzyko kolizji	Lokalne	Długoterminowe	Średnia	Nieodwracalne	Pomijalna	Nieistotne
Łabędź czarnodzioby	<i>Cygnus columbianus</i>	Duże	Efekt bariery	Regionalne	Długoterminowe	Mała	Odwracalne	Pomijalna	Mało ważne
			Ryzyko kolizji	Lokalne	Długoterminowe	Mała	Nieodwracalne	Pomijalna	Mało ważne

Nazwa gatunkowa	Nazwa łacińska	Znaczenie gatunku/zasobu	Oddziaływanie	Skala przestrzenna oddziaływania	Czas trwania	Intensywność	Odwracalność oddziaływania	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Łabędź krzykliwy	<i>Cygnus cygnus</i>	Średnie	Efekt bariery	Regionalne	Długoterminowe	Mała	Odwracalne	Pomijalna	Nieistotne
			Ryzyko kolizji	Lokalne	Długoterminowe	Mała	Nieodwracalne	Pomijalna	Nieistotne
Łabędź niemy	<i>Cygnus olor</i>	Małe	Efekt bariery	Regionalne	Długoterminowe	Mała	Odwracalne	Pomijalna	Nieistotne
			Ryzyko kolizji	Lokalne	Długoterminowe	Mała	Nieodwracalne	Pomijalna	Nieistotne
Nur czarnoszyi	<i>Gavia arctica</i>	Średnie	Efekt bariery	Regionalne	Długoterminowe	Mała	Odwracalne	Pomijalna	Nieistotne
			Ryzyko kolizji	Lokalne	Długoterminowe	Mała	Nieodwracalne	Pomijalna	Nieistotne
Nur rdzawoszyi	<i>Gavia stellata</i>	Średnie	Efekt bariery	Regionalne	Długoterminowe	Mała	Odwracalne	Pomijalna	Nieistotne
			Ryzyko kolizji	Lokalne	Długoterminowe	Mała	Nieodwracalne	Pomijalna	Nieistotne
Alka	<i>Alca torda</i>	Małe	Efekt bariery	Krajowe	Długoterminowe	Mała	Odwracalne	Pomijalna	Nieistotne
			Ryzyko kolizji	Lokalne	Długoterminowe	Mała	Nieodwracalne	Pomijalna	Nieistotne
Nurzyk	<i>Uria aalge</i>	Małe	Efekt bariery	Lokalne	Długoterminowe	Mała	Odwracalne	Pomijalna	Nieistotne
			Ryzyko kolizji	Lokalne	Długoterminowe	Mała	Nieodwracalne	Pomijalna	Nieistotne
Kormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Małe	Efekt bariery	Regionalne	Długoterminowe	Mała	Odwracalne	Pomijalna	Nieistotne
			Ryzyko kolizji	Lokalne	Długoterminowe	Mała	Nieodwracalne	Pomijalna	Nieistotne
Mewa mała	<i>Larus minutus</i>	Duże	Efekt bariery	Regionalne	Długoterminowe	Mała	Odwracalne	Pomijalna	Mało ważne
			Ryzyko kolizji	Lokalne	Długoterminowe	Mała	Nieodwracalne	Pomijalna	Mało ważne
Mewa śmieszka	<i>Larus ridibundus</i>	Małe	Efekt bariery	Lokalne	Długoterminowe	Mała	Odwracalne	Pomijalna	Nieistotne
			Ryzyko kolizji	Lokalne	Długoterminowe	Mała	Nieodwracalne	Pomijalna	Nieistotne
Mewa żółtonoga	<i>Larus fuscus</i>	Małe	Efekt bariery	Regionalne	Długoterminowe	Mała	Odwracalne	Pomijalna	Nieistotne
			Ryzyko kolizji	Lokalne	Długoterminowe	Mała	Nieodwracalne	Pomijalna	Nieistotne
Mewa siwa	<i>Larus canus</i>	Małe	Efekt bariery	Lokalne	Długoterminowe	Mała	Odwracalne	Pomijalna	Nieistotne
			Ryzyko kolizji	Lokalne	Długoterminowe	Mała	Nieodwracalne	Pomijalna	Nieistotne
Rybitwa czarna		Średnie	Efekt bariery	Regionalne	Długoterminowe	Mała	Odwracalne	Pomijalna	Nieistotne

Nazwa gatunkowa	Nazwa łacińska	Znaczenie gatunku/zasobu	Oddziaływanie	Skala przestrzenna oddziaływania	Czas trwania	Intensywność	Odwracalność oddziaływania	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
	<i>Chlidonias niger</i>		Ryzyko kolizji	Lokalne	Długoterminowe	Mała	Nieodwracalne	Pomijalna	Nieistotne
Rybitwa czubata	<i>Sterna sandvicensis</i>	Średnie	Efekt bariery	Regionalne	Długoterminowe	Mała	Odwracalne	Pomijalna	Nieistotne
			Ryzyko kolizji	Lokalne	Długoterminowe	Mała	Nieodwracalne	Pomijalna	Nieistotne
Rybitwa popielata	<i>Sterna paradisaea</i>	Małe	Efekt bariery	Regionalne	Długoterminowe	Mała	Odwracalne	Pomijalna	Nieistotne
			Ryzyko kolizji	Lokalne	Długoterminowe	Mała	Nieodwracalne	Pomijalna	Nieistotne
Rybitwa rzeczna	<i>Sterna hirundo</i>	Średnie	Efekt bariery	Regionalne	Długoterminowe	Mała	Odwracalne	Pomijalna	Nieistotne
			Ryzyko kolizji	Lokalne	Długoterminowe	Mała	Nieodwracalne	Pomijalna	Nieistotne
Rybitwa wielkodzioba	<i>Hydroprogne caspia</i>	Małe	Efekt bariery	Regionalne	Długoterminowe	Mała	Odwracalne	Pomijalna	Nieistotne
			Ryzyko kolizji	Lokalne	Długoterminowe	Mała	Nieodwracalne	Pomijalna	Nieistotne
Wydrzyk ostrosterny	<i>Stercorarius parasiticus</i>	Małe	Efekt bariery	Regionalne	Długoterminowe	Mała	Odwracalne	Pomijalna	Nieistotne
			Ryzyko kolizji	Lokalne	Długoterminowe	Mała	Nieodwracalne	Pomijalna	Nieistotne
Kulik wielki	<i>Numenius arquata</i>	Średnie	Efekt bariery	Regionalne	Długoterminowe	Mała	Odwracalne	Pomijalna	Nieistotne
			Ryzyko kolizji	Lokalne	Długoterminowe	Mała	Nieodwracalne	Mała	Mało ważne
Siewka złota	<i>Pluvialis apricaria</i>	Małe	Efekt bariery	Regionalne	Długoterminowe	Mała	Odwracalne	Pomijalna	Nieistotne
			Ryzyko kolizji	Lokalne	Długoterminowe	Mała	Nieodwracalne	Małe	Nieistotne
Siewnica	<i>Pluvialis squatarola</i>	Małe	Efekt bariery	Regionalne	Długoterminowe	Mała	Odwracalne	Pomijalna	Nieistotne
			Ryzyko kolizji	Lokalne	Długoterminowe	Mała	Nieodwracalne	Małe	Nieistotne
Żuraw	<i>Grus grus</i>	Małe	Efekt bariery	Lokalne	Długoterminowe	Mała	Odwracalne	Pomijalna	Nieistotne
			Ryzyko kolizji	Lokalne	Długoterminowe	Mała	Nieodwracalne	Średnia	Mało ważne

Źródło: opracowanie własne



#### 6.1.2.5.1.7 Nietoperze

W fazie eksploatacji morskiej farmy wiatrowej można zaobserwować większe oddziaływanie na chiropterofaunę. Omawiana faza przedsięwzięcia związana jest z obecnością i pracą morskich elektrowni wiatrowych na Obszarze MFW. Pracujące morskie elektrownie wiatrowe stanowią fizyczną barierę na trasie przelotów nietoperzy. Kolizja z rotorem morskich elektrowni wiatrowych jest główną przyczyną ich śmiertelności (Kunz i in., 2007; Kepel i in., 2011). Zwierzęta uderzone łopatami rotora giną na skutek złamań, otwartych ran, urazów wielonarządowych lub amputacji skrzydeł (Kepel i in., 2011; Horn i in., 2008). Śmiertelność na skutek kolizji dodatkowo potęgowana jest przez nietypowe zachowanie nietoperzy. Zaobserwowano, że ssaki te często eksplorują różne części morskich elektrowni wiatrowych poprzez wykonywanie przelotów wokół nich (Horn i in., 2008). Ponadto migrujące gatunki nietoperzy nad morzem utrzymują niewielkie wysokości nad wodą, ale w wyniku napotkania elektrowni wiatrowej mogą w ciągu kilku minut wzlecieć od jej podstawy po sam szczyt (Kepel i in., 2008; Ahlén i in., 2009). Obserwacji nietoperzy dokonywano przede wszystkim na farmach wiatrowych zlokalizowanych w nieznaczonej odległości od brzegu. Nietoperze obserwowano również na farmach położonych w znacznej odległości od brzegu. W holenderskiej części Morza Północnego morskie farmy zlokalizowane są w średniej odległości ok. 66 km od brzegu (minimalna odległość wynosi ok. 5 km, a maksymalna odległość wynosi ok. 169 km). W latach 1988–2007 na tym obszarze zaobserwowano łącznie 34 nietoperze, z czego 26 obserwacji dotyczyło karlika większego, 2 borowca wielkiego, 2 mroczka posrebrzanego, 1 mroczka późnego i 3 mroczaka posrebrzanego. 32 osobniki zaobserwowano podczas wiosennych i jesiennych migracji, natomiast 2 pozostałe poza okresem migracji w czerwcu i styczniu. Boshamer i Bekker (2008) wskazują na tendencję wzrostową liczby obserwacji nietoperzy we wspomnianym okresie. Dodatkowo zauważono, że większość dokonanych obserwacji nietoperzy nie jest powiązana z platformami zlokalizowanymi bliżej brzegu. Karliki większe zaobserwowano na platformach zlokalizowanych w odległości 60–80 km od Den Helder, miasta w północno-zachodniej Holandii. Średnia minimalna odległość obserwacji tego gatunku wyniosła ok. 56 km od brzegu jesienią, a wiosną ok. 62 km, natomiast maksymalna ok. 67 km jesienią i 65 km wiosną. W przypadku pozostałych gatunków odległości obserwacji były porównywalne. Maksymalna średnia odległość obserwacji wyniosła ok. 83 km i dotyczyła gatunku mroczaka posrebrzanego (nie stwierdzono na Obszarze MFW). Wyjątek stanowił natomiast borowiec wielki, który częściej obserwowany był w znacznie bliższej odległości od brzegu, na platformach zlokalizowanych w średniej odległości ok. 7 km od brzegu.

Jak podano w rozdziale 6.1.1.4.1.7, nowe obiekty na morzu mogą wpłynąć na zmianę aktywności nietoperzy na badanym obszarze. Większość gatunków nietoperzy strefy umiarkowanej jest owadożerna. Wokół morskich elektrowni wiatrowych mogą koncentrować się owady przy sprzyjających warunkach pogodowych, takich jak prędkość wiatru poniżej  $6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ , wysokie temperatury oraz brak falowania. Ich duża koncentracja może zwabiać poszukujące pożywienia ssaki (Poerink i in., 2013; Ahlén i in., 2007). Morskie elektrownie wiatrowe rozpoczynają pracę przy prędkości wiatru ok.  $4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Ze względu na mały zakres prędkości ( $4\text{--}6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ) istnieje małe prawdopodobieństwo wystąpienia dni, w których jednocześnie przy pracy morskich elektrowni wiatrowych będą koncentrować się nietoperze. Liczba wspomnianych dni w roku jest ograniczona, a oddziaływanie na nietoperze niewielkie (Jensen i in., 2014).

W Obszarze MFW Baltica od marca 2016 r. do kwietnia 2017 r. prowadzono monitoring hydrometeorologiczny. W okresie wiosennych i jesiennych migracji średnia prędkość wiatru wyniosła ok.  $5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ , występowały dni, w których falowanie było niewielkie, jednak odnotowywana w tym okresie średnia temperatura nie przekraczała  $20^\circ\text{C}$ . W związku z powyższym można stwierdzić, że na obszarze planowanej farmy wystąpienie dni sprzyjających koncentracji bazy pokarmowej jest mało prawdopodobne.

W ostatnich latach zaobserwowano zmiany w sposobie zdobywania pożywienia przez nietoperze, które w okresie późnego lata zdobywają pożywienie na wysokościach ok. 250–500 m, a niektóre na 1200 m (Rydell i in., 2010). Rezygnację z dotychczasowych miejsc żerowania na rzecz polowania na większych wysokościach powiązano ze zjawiskiem *hill-topping* (Kepel i in., 2011). Zjawisko wiąże się z migracją owadów, które w wyniku napotkania na drodze przeszkody w formie morskiej elektrowni wiatrowej kierują się w górę wzdłuż przeszkody i gromadzą się przy jej szczycie. Skupiska owadów wokół morskich elektrowni wiatrowych, przemieszczające się pasywnie lub aktywnie nad obszarem Bałtyku, mogą stanowić źródło pokarmu zarówno dla migrujących, jak i wiodących osiadły tryb życia nietoperzy (Furmankiewicz i in., 2009; Ahlén i in., 2007). Koncentracja tych organizmów może być również wywołana wzrostem temperatury elektrowni wiatrowej w wyniku pracy urządzenia (Jensen i in., 2014). W efekcie zwabiane i polujące na takich obszarach nietoperze w wyższym stopniu narażone są na kolizje w wyniku uderzenia w łopaty rotorów.

Na MFW Baltica zlokalizowanej w odległości ok. 26 km od brzegu mogą tworzyć się skupiska owadów przy odpowiednich warunkach pogodowych. Wspomniane skupiska mogą wabić nietoperze, które będą odbywały sezonowe wędrówki nad obszarem morskim. W przypadku nietoperzy występujących wzdłuż polskiego wybrzeża, które prowadzą osiadły tryb życia, planowana farma wiatrowa najprawdopodobniej nie będzie wabić badanych osobników ze względu na odległość oraz dużą obfitość bazy pokarmowej na lądzie.

Kolejnym możliwym oddziaływaniem pracujących elektrowni wiatrowych w fazie eksploatacji jest zjawisko barotraumy – szoku ciśnieniowego, w wyniku którego pękają pęcherzyki płucne, a u martwych nietoperzy nie ma obrażeń zewnętrznych. Obracające się łopaty morskich elektrowni wiatrowych powodują duże różnice w ciśnieniu. W efekcie powstaje zjawisko dekompresji wywołujące barotraumę u nietoperzy (Furmankiewicz i in., 2009; Baerwald i in., 2008).

Farmy wiatrowe mogą oddziaływać na nietoperze także w kontekście ich siedlisk. Morskie farmy wiatrowe w żaden sposób nie degradują istniejących siedlisk nietoperzy, ale mogą stanowić nowe, jeśli nietoperze zaadaptują elementy konstrukcyjne farm wiatrowych jako nowe kryjówki (Ahlén i in., 2007). Elementy konstrukcyjne mogą stanowić atrakcyjne kryjówki pod względem bliskości do wspomnianych wcześniej koncentracji owadów lub mogą być wykorzystywane jako przystanek na trasie przelotu podczas migracji (Ahlén i in., 2009; Rydell i in., 2012). Nietoperze podczas wylotów z takich miejsc są bardziej narażone na kolizje z łopatami rotorów.

W fazie eksploatacji może wystąpić efekt bariery w wyniku hałasu emitowanego przez ciągłą pracę elektrowni wiatrowych. Hałas może zdezorientować nietoperze i zmusić do wyznaczenia nowych tras wędrówek, które wymagać będą większych nakładów energetycznych, co jest istotne w procesie migracji (Komisja Europejska, 2011). Badania prowadzone przez Nichollsa i Raceya (2009) wskazały, że przy odpowiedniej kombinacji długości fal, częstotliwości powtarzania impulsu i mocy możliwe jest zmniejszenie aktywności nietoperzy w rejonie morskich elektrowni wiatrowych. Hałas może być również czynnikiem zwabiającym nietoperze w obszar pracujących wiatraków. Różnego rodzaju dźwięki, w tym ultradźwięki, emitowane przez morskie elektrownie wiatrowe mogą przyczynić się do wzrostu aktywności nietoperzy w rejonie farm wiatrowych. Jednak na obecnym etapie badań nie ma na to wystarczających dowodów (Szewczak i Arnett, 2006).

Kolizje wynikające z fizycznej obecności wysokich pionowych struktur na powierzchni morza mogą stanowić główne źródło śmiertelności nietoperzy. Osobniki giną w wyniku uderzenia w obracające się łopaty rotora lub w wyniku gwałtownej dekompresji spowodowanej szokiem ciśnieniowym wskutek przelatywania w pobliżu łopaty rotora (zjawisko barotraumy). Ponadto wieże elektrowni i inne obiekty będą wyposażone w światło, które wraz ze wzrostem temperatury w wyniku pracy łopat oraz przy

odpowiednich warunkach pogodowych może skutkować wzrostem koncentracji bazy pokarmowej w obrębie poszczególnych elementów farmy, a w konsekwencji zwiabiać nietoperze do podejmowania żerowania w pobliżu elektrowni wiatrowych i stacji elektroenergetycznych. Jak już wspomniano, koncentracja bazy pokarmowej będzie się tworzyć przy odpowiednich warunkach pogodowych, takich jak: prędkość wiatru do  $6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  i brak deszczu. W ramach badań aktywności nietoperzy przeprowadzonego w ramach planowanej inwestycji kontrole prowadzono przy porównywalnej prędkości wiatru. Na podstawie badań hydrometeorologicznych prowadzonych w ramach inwentaryzacji wykazano, że średnia prędkość wiatru wyniosła ok.  $7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ , natomiast maksymalna  $20 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Notowano także dni, gdy wiatru nie było. W konsekwencji podczas migracji mogą wystąpić nieliczne dni, w których przy jednoczesnej pracy morskich elektrowni wiatrowych może dochodzić do koncentracji owadów w sąsiedztwie elektrowni wiatrowych i podejmowania żerowania przez nietoperze.

Oddziaływania przedstawionych czynników na chiropterofaunę w fazie eksploatacji MFW w wariantcie proponowanym przez Wnioskodawcę (209 morskich elektrowni wiatrowych) będą oddziaływaniami negatywnymi, bezpośrednimi, prostymi, długoterminowymi, odwracalnymi i lokalnymi. Ponadto na podstawie wyników otrzymanych w ramach przeprowadzonych badań chiropterofauny na Obszarze MFW stwierdzono niskie aktywności nietoperzy, które jednocześnie nie wskazują na migrację tych osobników na badanym obszarze.

W związku z powyższym i na podstawie obecnego stanu wiedzy, a także mając na uwadze status ochrony nietoperzy, skalę oddziaływania planowanej MFW ocenia się jako pomijalną, a znaczenie oddziaływania jako mało ważne (Tabela 125).

Tabela 125. Matryca określająca największe znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie eksploatacji na chiropterofaunę

Znaczenie oddziaływania		Wartość zasobu/Znaczenie receptora		
		Mała	Średnia	Duża
Skala oddziaływania	Pomijalna	Nieistotne	Nieistotne	Mało ważne
	Mała	Nieistotne	Mało ważne	Umiarkowane
	Średnia	Mało ważne	Umiarkowane	Znaczące
	Duża	Umiarkowane	Znaczące	Znaczące

Źródło: opracowanie własne

#### 6.1.2.5.2 Wpływ na obszary chronione

##### 6.1.2.5.2.1 Wpływ na obszary chronione inne niż Natura 2000

Ze względu na znaczną odległość MFW Baltica od obszaru chronionego Słowińskiego Parku Narodowego, podobnie jak w fazie budowy, w fazie eksploatacji nie wystąpią znaczące oddziaływania na ten obszar, w tym na żaden element, dla którego został on powołany, tj. różnorodność biologiczną, zasoby, twory i składniki przyrody nieożywionej oraz walory krajobrazowe Parku.

W załączniku do Zarządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 lutego 2017 r. w sprawie zadań ochronnych dla Słowińskiego Parku Narodowego (Dz.Urz. MŚ 2013.10 ze zm.), w którym zidentyfikowano i oceniono istniejące i potencjalne zagrożenia wewnętrzne i zewnętrzne oraz sposoby eliminacji lub ograniczenia tych zagrożeń i ich skutków, wskazano w kategorii zagrożeń zewnętrznych istniejących zagrożenie wynikające ze zwiększenia obszarów pod zabudowę farm wiatrowych w gminach sąsiadujących z Parkiem. W kategorii zagrożeń zewnętrznych potencjalnych zostało wskazane, że jedynie powstawanie farm wiatrowych w otulinie Parku stanowi potencjalne zagrożenie

zewnątrzne, a co za tym idzie, należy stwierdzić, że MFW Baltica nie będzie stanowić zagrożenia dla Słowińskiego Parku Narodowego.

#### **6.1.2.5.2 Wpływ na obszary chronione Natura 2000**

Identyfikacja i ocena oddziaływania na obszary chronione w ramach europejskiej sieci ekologicznej Natura 2000, została przedstawiona w rozdziale 6.3.

#### **6.1.2.5.3 Wpływ na korytarze ekologiczne**

Kwestia korytarzy ekologicznych w obszarach morskich została opisana w rozdziale 6.1.1.4.3.

Ze względu na te same przesłanki w zakresie wiedzy o korytarzach ekologicznych w obszarach morskich oraz skalę przestrzenną Obszaru MFW Baltica w stosunku do wielkości obszaru morskiego Bałtyku, w tym stały efekt zabudowy przestrzeni, oraz uwzględniając wolną od zabudowy przestrzeń pomiędzy Obszarem Baltica 2 i Obszarem Baltica 3, oceniono, że oddziaływanie MFW Baltica w fazie eksploatacji, podobnie jak w fazie budowy, na trasy wędrówek gatunków migrujących będzie nieistotne.

#### **6.1.2.5.4 Wpływ na różnorodność biologiczną**

Wybudowanie MFW Baltica wprowadzi do środowiska konstrukcje stale zanurzone w wodzie oraz elementy warstwy przeciwerozyjnej, stwarzając dogodne warunki do rozwoju zespołów poroślowych zarówno zwierzęcych, jak i roślinnych. Lokalnie, w obrębie elementów konstrukcyjnych może to spowodować wzrost różnorodności gatunkowej, zwiększając bazę pokarmową dla ryb, ptaków i ssaków morskich. Roślinne zespoły poroślowe stanowiąc będą nowy składnik biocenozy tego obszaru, natomiast pozostałe organizmy będą występowały w tym rejonie (zoobentos, ryby, ptaki) lub korzystały z niego w sposób incydentalny (ssaki morskie).

Wpływ MFW na różnorodność gatunków ptaków morskich wiąże się przede wszystkim z wykluczeniem pewnych gatunków ptaków z ich siedlisk oraz zmniejszeniem w tych siedliskach liczebności gatunków bardziej wrażliwych na oddziaływania MFW. Zatem wpływ MFW na różnorodność biologiczną pokrywa się w znacznej mierze z efektem utraty siedlisk (wyparcie z siedlisk) przez ptaki morskie. Znaczenie oddziaływania płoszenia ptaków i wyparcia ich z siedlisk dla fazy eksploatacji MFW zostało ocenione co najwyżej jako umiarkowane. Planowana inwestycja w fazie eksploatacji nie będzie wywierać znaczącego oddziaływania na różnorodność biologiczną w odniesieniu do jej składnika, jakim są ptaki morskie.

Znaczenie oddziaływania przedsięwzięcia w fazie eksploatacji na różnorodność biologiczną jest mało ważne, ponieważ różnorodność biologiczna jest zasobem o dużym znaczeniu, a skala oddziaływań jest pomijalna – oddziaływanie lokalne w skali Morza Bałtyckiego.

#### **6.1.2.6 Wpływ na walory kulturowe, zabytki oraz stanowiska i obiekty archeologiczne**

W związku z tym, że na Obszarze MFW Baltica nie stwierdzono ryzyka oddziaływania na obiekty o dużym znaczeniu dla ochrony dziedzictwa kulturowego z epoki kamienia, nie ma uzasadnienia dla wskazywania działań monitoringowych w tym zakresie. Nie jest wykluczone, że zgłoszone do Pomorskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków wraki zostaną otoczone opieką konserwatorską i będą wymagały wyznaczenia ochronnych stref, w których ograniczona zostanie możliwość zabudowy. Jeżeli do momentu przygotowania projektu budowlanego takie strefy ochronne nie zostaną ustalone, Wnioskodawca zakłada zapobiegawcze ograniczenie działalności związanej z dnem morskim (instalacje, kotwiczenie, fundamentowanie) w odległości do 100 m od zgłoszonych wraków.

#### **6.1.2.7 Wpływ na użytkowanie i zagospodarowanie akwenu oraz dobra materialne**

W trakcie eksploatacji MFW Baltica akwen ten zostanie ze względów bezpieczeństwa wyłączony z regularnej żeglugi.

Ruch pozostałych jednostek (rybackich, badawczych czy turystycznych) może zostać dopuszczony w zależności od rozmieszczenia morskich elektrowni wiatrowych pod warunkami wypracowanymi z inwestorami. Decyzje w zakresie dopuszczenia innych niż obsługujące MFW jednostek pływających do żeglugi w Obszarze MFW Baltica będą podejmować odpowiednie organy administracji morskiej.

Dopuszczony będzie ruch statków obsługujących farmy. Wzmożony ruch tych jednostek może oznaczać utrudnienia w ruchu statków na trasie położonej na południe od MFW Baltica.

Po realizacji inwestycji liniowych (sieci elektroenergetycznych i teletechnicznych) w Obszarze MFW Baltica używanie niektórych narzędzi połowowych czy awaryjne kotwiczenie statków może powodować naruszanie elementów infrastruktury.

Zamknięcie obszaru MFW Baltica dla żeglugi spowoduje wydłużenie drogi na łowiska jednostek rybackich stacjonujących w porcie rybackim w Łebie i w mniejszym bądź nieistotnym stopniu (w zależności od wybranej trasy) Ustce. Na rysunku (Rysunek 51) przedstawiono trasy przepływu statków rybackich z tych dwóch portów. Największe zagęszczenie ruchu statków widoczne jest w kwadratach M9 i N9, które znajdują się na obszarze Rynny Słupskiej (jednego z bardziej intensywnie eksploatowanych łowisk bałtyckich).

Analiza intensywności i tras ruchu statków stacjonujących w Porcie Łeba wskazuje, że w większości przypadków kierują się one w stronę kwadratu N9 oraz kwadratu M9 i najkrótsza droga do tych łowisk to 51 km. W obu przypadkach zamknięcie możliwości przepływu przez obszar farmy spowoduje wydłużenie drogi przepływu na łowiska.

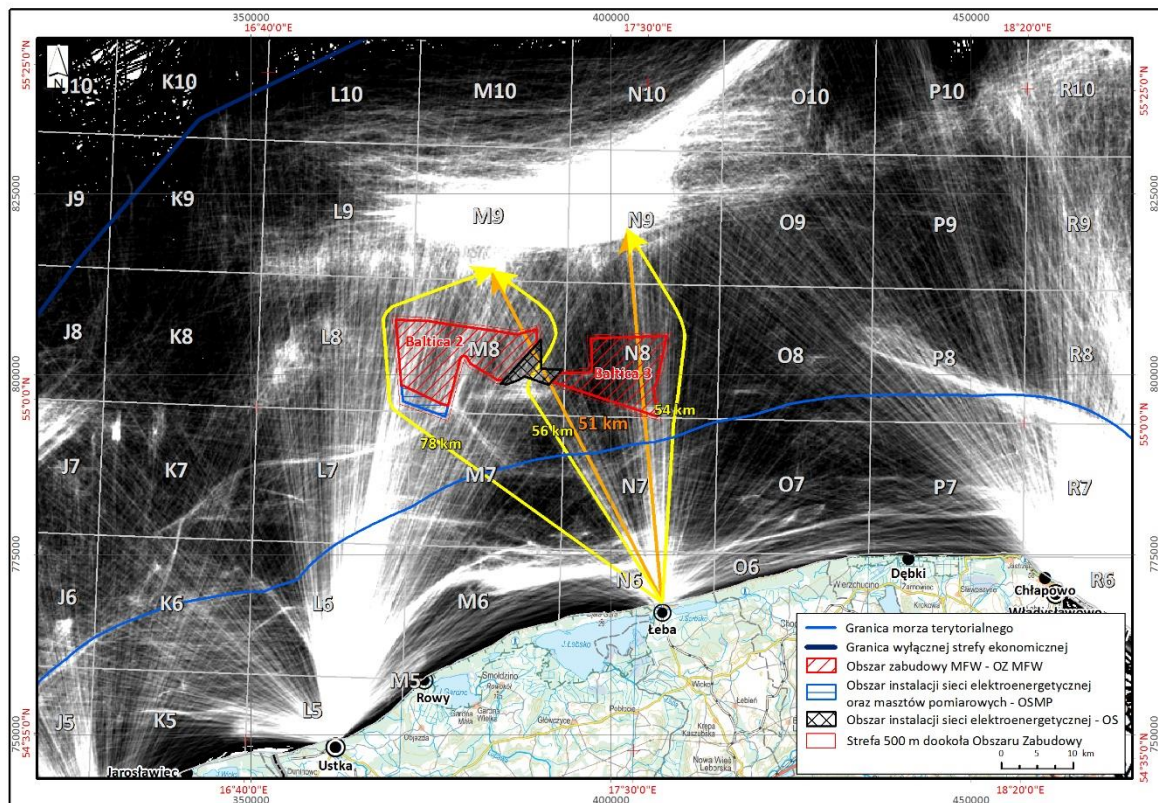
Na rysunku (Rysunek 51) pokazano również oznaczone kolorem żółtym potencjalne trasy dojścia do łowisk z portu Łeba. Wariant 1 zakłada przepływanie na wschód od MFW Baltica i jest dłuższy o 3 km – ma długość 54 km. Wariant 2 zakłada przepływanie pomiędzy Obszarem Baltica 2 i Obszarem Baltica 3 – ma długość 56 km (wydłużenie drogi o 5 km). Wariant 3 zakłada opływanie MFW Baltica od zachodu i przy długości 78 km powoduje wydłużenie drogi o 27 km.

Potencjalne straty floty rybackiej w przypadku zamknięcia możliwości przepływu statków przez obszar farmy wynikać będą z wydłużenia – w **wariantcie 1** o ok. 6 km ( $2 \times 3$  km) w **wariantcie 2** o 10 km ( $2 \times 5$  km) oraz w **wariantcie 3** o 54 km ( $2 \times 27$  km) drogi z portu na łowisko i z powrotem do portu. Generować to będzie dodatkowe koszty wynikające ze zwiększonego zużycia paliwa oraz dłuższego czasu pracy załogi w morzu. Zakładając, że średnia prędkość przelotowa statku wynosi ok. 6 Mm na godzinę, konieczność omijania farmy spowoduje, że czas przepływu na łowisko i powrót do portu wydłuży się o około 30 min (0,5 godziny) w wariantcie 1, około 1 godziny w wariantcie 2 oraz ok. 5 godzin w wariantcie 3.

W celu obliczenia szacunkowych strat rybołówstwa wynikających z konieczności omijania farm analizie poddano aktywność statków rybackich wypływających i powracających do portu w Łebie w latach 2012–2016. W obliczeniach uwzględniono liczbę rejsów w każdym roku, których celem były łowiska zlokalizowane na północ od Obszaru MFW Baltica, tj. kwadraty rybackie N8, N9, N10, M8, M9 i M10. Na podstawie danych z dzienników połowowych i rejestru statków określono liczbę jednostek rybackich prowadzących połowy z portu w Łebie na obszarze wspomnianych kwadratów oraz moc silników tych jednostek. Zidentyfikowano (na podstawie kwestionariusza RRW-19 Sprawozdanie o wynikach ekonomicznych statku rybackiego) liczbę rybaków zatrudnionych na pokładzie statków stacjonujących w Łebie. Przyjęto średnie zużycie oleju napędowego na poziomie 15 l na godzinę<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Dane przybliżone, informacja od właściciela kutra typ K-15 KS, 17 metrów, silnik 121 kW

Średni koszt zużycia paliwa w przeliczeniu na kW mocy silnika obliczono, wykorzystując średnie ceny paliwa żeglugowego w latach 2012–2016. Koszt dodatkowego czasu pracy rybaków obliczono w oparciu o średnie wynagrodzenia w sektorze przedsiębiorstw.



Rysunek 51. Wydłużenie drogi z portu w Łebie na łowisko znajdujące się na Rynnie Słupskiej (wariant 1 – 54 km, wariant 2 – 56 km, wariant 3 – 78 km)

Źródło: opracowanie własne

W poniższych tabelach zebrano dane i przedstawiono wyniki przeprowadzonych obliczeń. Dodatkowe koszty floty rybackiej, wynikające z konieczności pokonywania dłuższej trasy na łowiska znajdujące się powyżej farmy wiatrowej, w wariantach 1 zostały oszacowane **na około 16 tys. zł** rocznie, z tego około 5 tys. zł z tytułu wyższych kosztów paliwa oraz około 11 tys. zł z tytułu dodatkowego czasu pracy załogi (Tabela 126). W wariantach 2, w przypadku przepływania wzdłuż korytarza migracyjnego dla ptaków, szacunkowy koszt wzrośnie dwukrotnie w porównaniu z wariantem 1 (Tabela 127). W przypadku wariantu 3 (omijającego farmy od strony zachodniej) szacunkowy koszt wzrośnie, z uwagi na znacznie wydłużoną drogę dopłynięcia na łowisko, do **154 tys. zł** rocznie, w tym ok. 49 tys. zł z tytułu wzrostu kosztów paliwa oraz 105 tys. zł z tytułu wydłużonego czasu pracy (Tabela 128).

Tabela 126. Obliczenia dodatkowych kosztów dla rybołówstwa wynikających z wydłużenia drogi na łowiska (wariant 1)

Rok	Liczba statków	Średnia obsada załogi	Liczba rejsów	Moc silników kW*rejs	Koszt 1 kWh	Koszt pracy (1 h)	Dodatkowy czas przepływu [h]	Dodatkowy koszt paliwa	Dodatkowy koszt pracy	Dodatkowy koszt razem
	A	B	C	D	E	F	G	D*E*G	B*C*F*G	
2012	20	3,9	207	34435	0,34	22	0,5	5936	8807	14743
2013	15	4,0	196	37740	0,33	23	0,5	6316	8918	15234
2014	13	4,2	206	38669	0,29	24	0,5	5610	10217	15827
2015	21	3,9	306	45948	0,22	25	0,5	4952	14476	19428
2016	14	4,1	225	31364	0,17	25	0,5	2636	11661	14297
Średnia	17	4,0	228	37631				5090	10816	15906

Źródło: opracowanie własne

Tabela 127. Obliczenia dodatkowych kosztów dla rybołówstwa wynikających z wydłużenia drogi na łowiska (wariant 2)

Rok	Liczba statków	Średnia obsada załogi	Liczba rejsów	Moc silników kW*rejs	Koszt 1 kWh	Koszt pracy (1 h)	Dodatkowy czas przepływu [h]	Dodatkowy koszt paliwa	Dodatkowy koszt pracy	Dodatkowy koszt razem
	A	B	C	D	E	F	G	D*E*G	B*C*F*G	
2012	20	3,9	207	34435	0,34	22	1	11708	17761	29469
2013	15	4,0	196	37740	0,33	23	1	12454	18032	30486
2014	13	4,2	206	38669	0,29	24	1	11214	20765	31979
2015	21	3,9	306	45948	0,22	25	1	10109	29835	39944
2016	14	4,1	225	31364	0,17	25	1	5332	23063	28394
Średnia	17	4,0	228	37631				10163	21891	32054

Źródło: opracowanie własne

Tabela 128. Obliczenia dodatkowych kosztów dla rybołówstwa wynikających z wydłużenia drogi na łowiska (wariant 3)

Rok	Liczba statków	Średnia obsada załogi	Liczba rejsów	Moc silników kW*rejs	Koszt 1 kWh	Koszt pracy (1 h)	Dodatkowy czas przepływu [h]	Dodatkowy koszt paliwa	Dodatkowy koszt pracy	Dodatkowy koszt razem
	A	B	C	D	E	F	G	D*E*G	B*C*F*G	
2012	20	3,9	207	34435	0,34	22	4,9	57689	85601	143291
2013	15	4,0	196	37740	0,33	23	4,9	61386	86672	148058
2014	13	4,2	206	38669	0,29	24	4,9	54524	99301	153825

Rok	Liczba statków	Średnia obsada zatoki	Liczba rejsów	Moc silników kW*rejs	Koszt 1 kWh	Koszt pracy (1 h)	Dodatkowy czas przepływu [h]	Dodatkowy koszt paliwa	Dodatkowy koszt pracy	Dodatkowy koszt razem
2015	21	3,9	306	45948	0,22	25	4,9	48130	140696	188826
2016	14	4,1	225	31364	0,17	25	4,9	25621	113334	138955
Średnia	17	4,0	228	37631				49470	105121	154591

Źródło: opracowanie własne

W latach 2012–2016 średnia wielkość połowów na obszarze 5 kwadratów rybackich L8, M8, N8, M7, N7, na których zlokalizowano MFW Baltica, wyniosła ok. 819 Mg o wartości 3,0 mln zł. Szacunkowa wielkość i wartość połowów na obszarze samej MFW, obliczona proporcjonalnie do wielkości powierzchni, jaka będzie zajęta przez farmę (łącznie z potencjalną strefą buforową – maksymalnie 500 m od obszaru zabudowy, czyli obszar wskazany w PSZW) w danym kwadracie, wyniosła średnio 149 Mg i 552 tys. zł. W stosunku do ogólnej wielkości i wartości połowów bałtyckich w latach 2012–2016 było to odpowiednio 0,1% i 0,3%.

Względne znaczenie Obszaru MFW Baltica jest zróżnicowane w zależności od miejsca stacjonowania jednostek rybackich. Naturalnie najwyższy udział wielkości i wartości połowów zrealizowanych na obszarze sześciu kwadratów rybackich w stosunku do połowów ogółem na Morzu Bałtyckim mają statki zarejestrowane w portach znajdujących się najbliżej analizowanego obszaru. Należą do nich statki zarejestrowane w Ustce, Łebie i Darłowie. Dla lat 2012–2016 średni udział ryb złowionych w kwadratach rybackich L8, M8, N8, M7, N7 w stosunku do połowów ogółem jednostek zarejestrowanych we wspomnianych trzech portach wynosił odpowiednio 3,1%, 6,5% oraz 5,1% w ujęciu ilościowym oraz 7,0%, 7,3% i 5,9% w ujęciu wartościowym. Zawężając wielkość i wartość połowów jedynie do obszaru zajętego przez farmę, udział ten jest odpowiednio niższy i wynosi 0,6%, 0,7% i 0,7% oraz 1,5%, 0,8% i 0,8%.

Potencjalne wprowadzenie zakazu żeglugi przez Obszar MFW Baltica spowoduje wzrost kosztów podróży i pracy dla statków stacjonujących w Porcie Łeba. W zależności od odległości do łowiska koszt ten może wynieść od ok. 16 tys. zł do 154 tys. zł rocznie, co stanowi od 0,3% do ok. 2,6% średniej rocznej wartości połowów tych statków z lat 2012–2016.

Oddziaływania MFW Baltica będą:

- negatywne ze względu na możliwość ograniczenia prowadzenia połowów;
- bezpośrednie (wynikające z ograniczenia możliwości prowadzenia połowów);
- skumulowane (z uwagi na planowaną budowę innych farm wiatrowych w najbliższym sąsiedztwie);
- długoterminowe (z uwagi na planowany czas eksploatacji farmy wiatrowej);
- stałe (oddziaływanie odczuwalne przez długi okres, łowiska pozostają zamknięte do zakończenia fazy likwidacji);
- lokalne (oddziaływanie występujące tylko na Obszarze MFW i w strefie buforowej).

Na Obszarze MFW Baltica poławia się głównie dorsze i stornie, czyli gatunki powszechnie poławiane również na obszarach poza Obszarem MFW Baltica. Biorąc powyższe pod uwagę, wartość zasobu należy uznać za małą.



Odporność na oddziaływanie jest średnia – statki rybackie mają możliwość zmiany łowisk, jednakże wiązać się to będzie z ryzykiem obniżenia wydajności połowowych oraz wydłużenia drogi na łowiska. Skala oddziaływań będzie mała.

Rybołówstwo podlega nieistotnemu oddziaływaniu inwestycji w Obszarze MFW ze względu na małe znaczenie receptora oraz małą skalę oddziaływania.

#### **6.1.2.8 Wpływ na krajobraz, w tym krajobraz kulturowy**

W fazie eksploatacji MFW zidentyfikowano następujące potencjalne oddziaływania przedsięwzięcia na krajobraz, w tym krajobraz kulturowy:

- funkcjonujące konstrukcje morskie, takie jak elektrownie wiatrowe, stacje zbierające, stacja eksportująca;
- ruch jednostek pływających na potrzeby obsługi MFW.

Krajobraz w obrębie MFW będzie obiektywnie miał charakter przemysłowy, ale jego oddziaływanie będzie też subiektywne i zależne od indywidualnych cech odbiorcy i może być postrzegane negatywnie, jak i pozytywnie oraz obojętnie.

Oddziaływanie MFW na krajobraz w fazie eksploatacji jest zależne od:

- wielkości konstrukcji, średnicy rotora i jego ustawienia w stosunku do patrzącego;
- liczby i usytuowania morskich elektrowni wiatrowych i obiektów;
- ruchu statków związanych z obsługą MFW;
- warunków meteorologicznych i stanu morza;
- miejsca, w którym znajduje się obserwator krajobrazu.

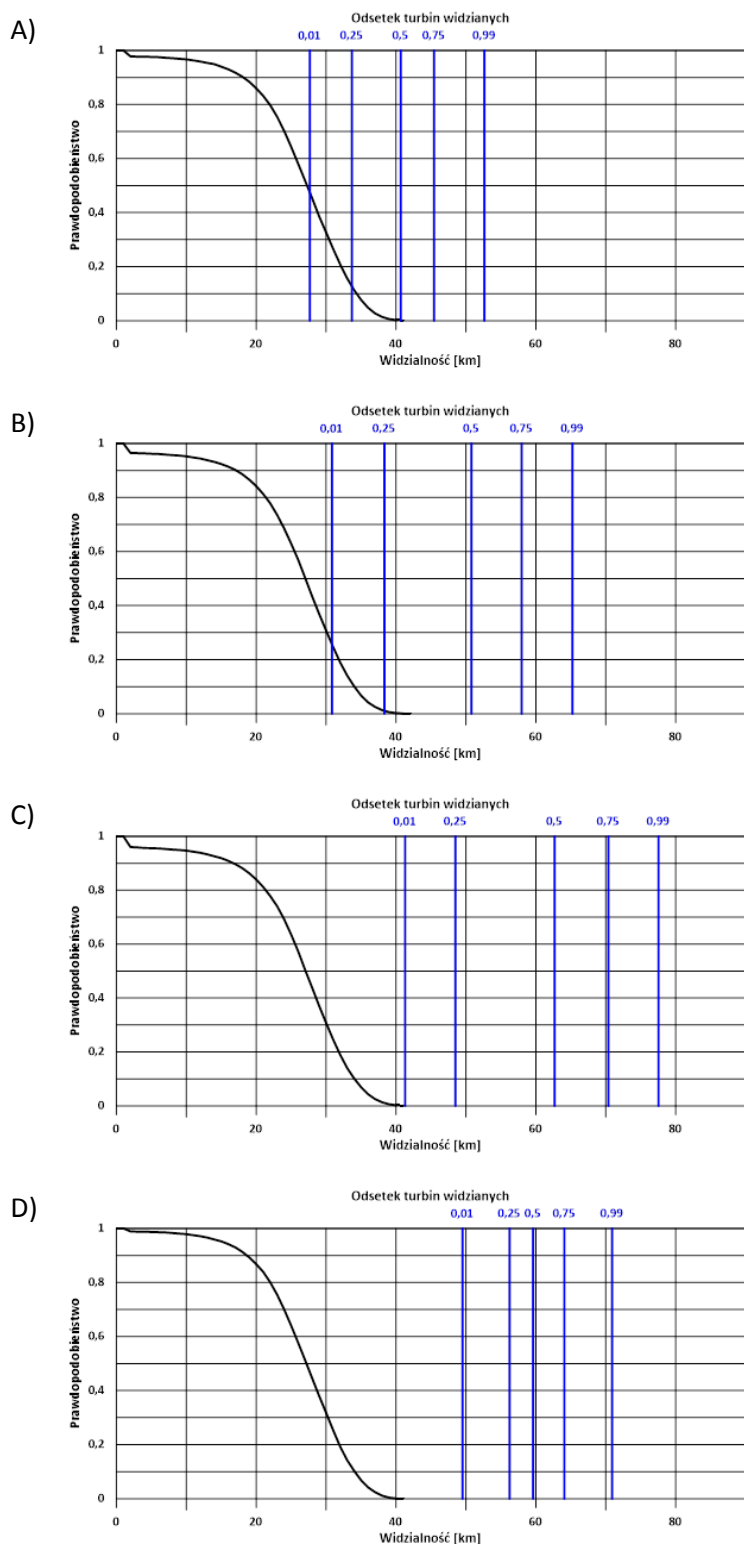
Konstrukcje na morzu będą funkcjonować w przestrzeni otwartego morza przez ponad 20 lat.

W rejonie MFW ludzie przebywają krótko, do kilku godzin. W fazie eksploatacji będą to pracownicy na statkach m.in. służących do regularnej obsługi MFW, a także pasażerowie promów turystycznych oraz rybacy i wędkarze dalekomorscy, turyści na statkach rekreacyjnych, uczestnicy akcji poszukiwania i ratownictwa, przelatujący nad morzem samolotami, naukowcy. Dla tych grup planowana MFW Baltica będzie najlepiej widoczna, przy czym więcej osób będzie mogło obserwować MFW za dnia niż nocą, gdy np. część załóg i pasażerów promów będzie spać. Oddziaływania na krajobraz będą długotrwałe przez około 20 lat, przejściowe, ponieważ po zakończeniu eksploatacji przewidywana jest likwidacja MFW.

Istotne jest w tej fazie, jak długo obserwator będzie widział MFW. Przewiduje się, że wymienione wyżej osoby będą przebywać w rejonie, z którego najlepiej będzie widać MFW, sporadycznie, niektórzy jednorazowo.

Warunki meteorologiczne, a konkretnie widzialność rozumiana jako zależny od warunków atmosferycznych zasięg dostrzegania i rozróżniania obiektów, są podstawowym czynnikiem, który będzie warunkował to, czy elektrownie wiatrowe będą dostrzegane z brzegu, czy też nie. Na poniższych rysunkach (Rysunek 52) pokazano funkcję przewyższenia widzialności (jak często zdarza się, że widzialność jest większa niż konkretna wartość) na podstawie danych z modelu atmosferycznego UMPL (liczonego w ICM UW – dane z około 5 lat). Funkcje przewyższenia pokazano dla 4 lokalizacji – Łeby, Lubiatowa, Dębek i Ustki. Na wykresach wyraźnie widać, że w przypadku Dębek i Ustki nie będzie zdarzać się sytuacja, w której MFW Baltica będzie widoczna z tych miejscowości. W przypadku Łeby pojedyncze wiatraki mogą być widoczne nawet przez około 4000 godzin rocznie, ale nigdy nie będzie widocznych 50% elektrowni wiatrowych zainstalowanych w MFW Baltica. W przypadku Lubiatowa

pojedyncze elektrownie wiatrowe mogą być widoczne przez około 2000 godzin w roku, podczas gdy nigdy nie będzie widocznych więcej niż 25% elektrowni wiatrowych zainstalowanych w MFW Baltica.



Rysunek 52. Funkcja przewyższenia dla widzialności wraz zaznaczonymi odległościami morskich elektrowni wiatrowych w wariancie Wnioskodawcy

Wykres A – Łeba, B – Lubiatowo, C – Dębki, D - Ustka

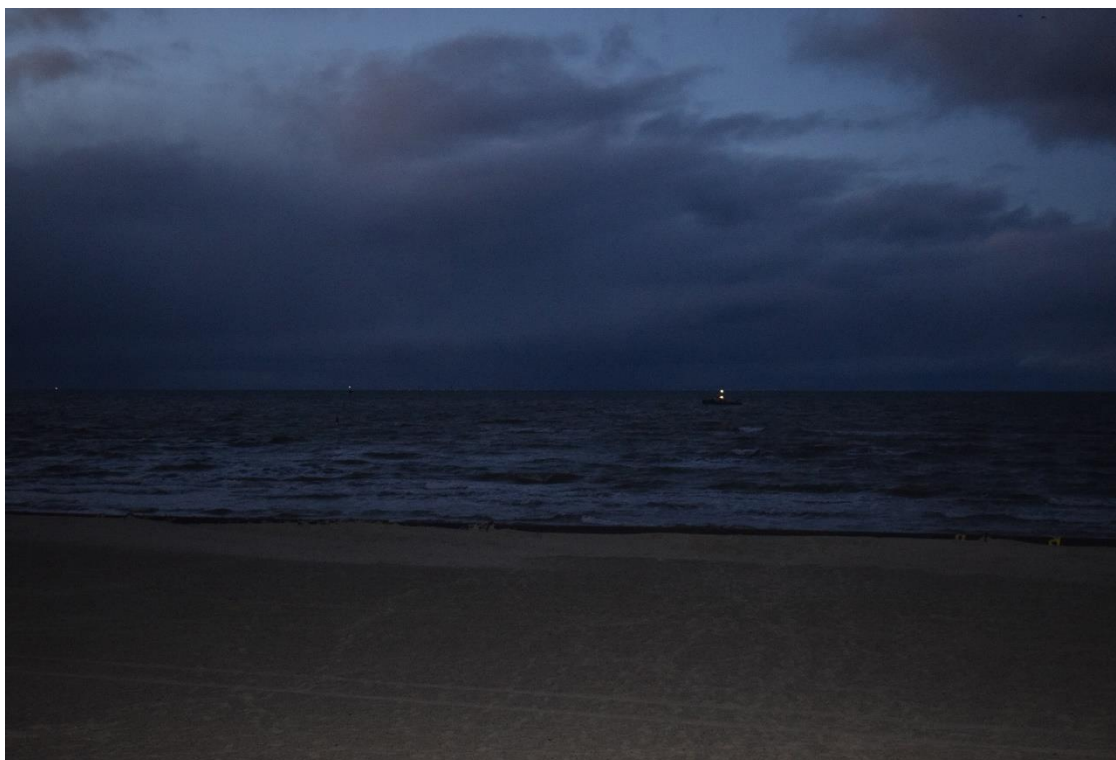
Źródło: opracowanie własne

Dodatkowo ograniczeniem związanym z widocznością elektrowni wiatrowych z lądu jest krzywizna Ziemi i związane z nią ograniczenie wysokości obiektów, które można zobaczyć z dużej odległości. W sposób praktyczny ograniczenie to objawia się tym, że im dalej od obserwatora znajdują się morskie elektrownie wiatrowe, tym mniejszą ich część będzie można zobaczyć. Na poniższym rysunku (Fotografia 2) pokazano wizualizację widoku na MFW Baltica z Łeby.

A)



B)



Fotografia 2. Wizualizacja widoku na MFW Baltica z Łeby

*Fotografia A – widok z Łeby w ciągu dnia, B – widok z Łeby podczas zmierzchu*

*Źródło: opracowanie własne*

W wariancie Wnioskodawcy maksymalna wysokość morskiej elektrowni wiatrowej może wynieść 250 m, a maksymalna średnica rotora 215 m. Oba parametry są większe od przyjętych dla racjonalnego wariantu alternatywnego, jednak dla obserwatora na przykład na statku nie będzie to dostrzegalna, znacząca różnica. Także ze względu na odległość ponad 25 km od lądu wysokość kilkudziesięciu metrów nie będzie odnotowywana jako różnicująca.

Z lądu będą widoczne najwyższe partie konstrukcji MFW w linii horyzontu, przy sprzyjających warunkach pogodowych, czyli bardzo dobrej widoczności. Przez większość dni w roku MFW będzie praktycznie niewidoczna. W zasięgu potencjalnej strefy oddziaływania MFW na krajobraz znajduje się obszar lądu na odcinku od Wicka na zachodzie do Jastrzębiej Góry na wschodzie. To, czy MFW będzie widoczna dla osób na lądzie, zależy od miejsca, z którego będą oni obserwować morze. Dla osób znajdujących się na plaży MFW będzie mniej widoczna niż dla osób znajdujących się na większej wysokości nad poziomem morza, w takich miejscach na wybrzeżu, jak: Ustka, Rowy, latarnia morska Czołpino, wydmy w Słowińskim Parku Narodowym, Łeba, latarnia morska Stilo, Jastrzębia Góra. Dla każdego z obserwatorów znajdujących się na lądzie MFW przy dobrej widoczności będzie znajdowała się w linii horyzontu (Fotografia 2). Funkcjonująca MFW nie będzie też negatywnie oddziaływać na formy ochrony przyrody i krajobrazu znajdujące się na lądzie.

W fazie eksploatacji MFW Baltica, która znajdzie się w odległości ponad 25 km od brzegu, nie będzie powodować występujących na lądzie oddziaływań, takich jak efekt obracania się łopat rotora, migotanie światła czy hałas, ponieważ występują one tylko blisko działających konstrukcji i ich zasięg nie będzie docierał do lądu. Konstrukcje morskie będą pomalowane i oznakowane, nocą oświetlone ze względu na konieczność zapewnienia bezpieczeństwa morskiego i lotniczego.

Tabela 129. Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie eksploatacji dotyczącego krajobrazu, w tym kulturowego

Znaczenie oddziaływania		Wartość zasobu/Znaczenie receptora		
		Mała	Średnia	Duża
Skala oddziaływania	Pomijalna	Nieistotne	Nieistotne	Mało ważne
	Mała	Nieistotne	Mało ważne	Umiarkowane
	Średnia	Mało ważne	Umiarkowane	Znaczące
	Duża	Umiarkowane	Znaczące	Znaczące

Źródło: opracowanie własne

Oddziaływanie oceniono jako nieistotne, chociaż jest ono zróżnicowane w zależności od odległości obserwatora od MFW. Na otwartym morzu krajobraz nie jest odporny na zaburzenie, ale jego wartość nie jest tam wysoka, gdyż bardzo mało osób i w krótkim czasie będzie narażonych na zmianę krajobrazu, a część z nich (np. turyści) może postrzegać ją jako korzystną lub interesującą. Skala oddziaływania będzie mieć duży zasięg przestrzenny, zmniejszając się on będzie wraz z oddalaniem się od MFW, będzie to zmiana długoletnia, lecz odwracalna. Na lądzie mogą być sporadycznie dostrzegalne górne partie MFW (Fotografia 2).

#### 6.1.2.9 Wpływ na ludność, zdrowie i warunki życia ludzi

Uruchamianie i funkcjonowanie kolejnych morskich elektrowni wiatrowych wymaga regularnej obsługi serwisowej. W trakcie eksploatacji planowanym przeglądom oraz interwencjom podejmowanym w wyniku zaobserwowania wadliwej pracy będą podlegać m.in.: morskie elektrownie wiatrowe, fundamenty morskich elektrowni wiatrowych, stacje elektroenergetyczne oraz podmorskie kable. Działania te będą wykonywane z wykorzystaniem m.in.: specjalistycznych statków, śmigłowców, statków serwisowych, łodzi roboczych, pojazdów podwodnych. Podczas eksploatacji MFW Baltica

liczba rejsów jednostek obsługujących MFW może sięgnąć około 3 tysięcy rocznie. Jednostki te będą się przemieszczać głównie pomiędzy portami środkowego wybrzeża a Obszarem MFW. Rejsów w relacji Zatoka Gdańska – MFW Baltica – Zatoka Gdańska będzie znacznie mniej, rzędu kilkudziesięciu rocznie.

Regularna obsługa MFW w fazie eksploatacji utrwali zmiany w żegludze statków pełnomorskich. Intensywność ruchu statków pomiędzy portami serwisowymi środkowego wybrzeża będzie zbliżona do maksimum w fazie budowy, co wpłynie niekorzystnie na ryzyko zdarzeń awaryjnych.

Ze względów bezpieczeństwa Obszar MFW Baltica będzie niedostępny dla jednostek rybackich. Oznaczać to będzie m.in. ograniczenie dostępności do eksploatowanych obecnie łowisk oraz wydłużenie tras rejsów kutrów rybackich z niektórych portów na łowiska położone na północ od Obszaru MFW Baltica. Skala tych oddziaływań dotyczyć będzie kilkudziesięciu kutrów, szczególnie z portu w Łebie.

Odmianą rybołówstwa morskiego jest rybołówstwo rekreacyjne, uprawiane zarówno przez rybaków morskich jak i miłośników wędkarstwa oraz przez właścicieli jednostek sportowo-rekreacyjnych. W tych przypadkach jest to niewielka grupa osób, których materialna sytuacja ulegnie pogorszeniu w związku z budową i eksploatacją MFW Baltica.

Poziom życia mieszkańców nadmorskich miast, gmin i osiedli w dużej mierze zależy od rozwoju nadmorskiej turystyki i rekreacji. W niektórych gminach, np. m. Łeba, dochody samorządu lokalnego i mieszkańców w większości pochodzą z obsługi ruchu turystycznego oraz kwalifikowanej turystyki i rekreacji. Potencjał turystyczno-rekreacyjny tej części wybrzeża Bałtyku należy do najwyższych w kraju, a tysiące mieszkańców dostarczają głównie w sezonie letnim rozmaitych usług osobom przyjezdnym, z tendencją do wydłużania sezonu wypoczynkowego.

Ze względu na dużą odległość od brzegu (około 26 i więcej kilometrów) hałas z wiatraków oraz jednostek serwisujących nie będzie docierać do strefy przybrzeżnej. Podczas większości sytuacji meteorologicznych (wiatr, falowanie, zachmurzenie, wilgotność powietrza) praca MFW Baltica nie będzie zauważalna z poziomu plaży lub wydm. Tylko z wyższych punktów widokowych będzie możliwe obserwowanie większej liczby elektrowni (fragmentów wieży i rotora). Liczba widocznych elektrowni wiatrowych będzie zależać od ich roztawienia, ustawienia oraz odległości od linii brzegowej.

Warunki pogodowe w przypadku tak dużych odległości spowodują maksymalne ograniczenie lub zwiększenie na lądzie efektu migotania cienia. Natomiast w porze nocnej z brzegu będą dobrze widoczne elementy oświetlenia morskiej farmy wzdłuż długiego fragmentu wybrzeża.

Zdrowie i życie ludzi wiąże się z bezpośrednimi lub pośrednimi oddziaływaniami związanymi z emisjami: hałasu, zanieczyszczeń powietrza, pól i promieniowania elektromagnetycznego oraz ścieków i odpadów.

Oddziaływania te w większości nie będą powodować istotnego wpływu na zdrowie oraz warunki życia ludzi, ze względu na odseparowanie od obiektów i instalacji. Ze względu na występowanie pól elektromagnetycznych pochodzących z urządzeń na morskich stacjach elektroenergetycznych oraz moc nadawczą urządzeń radiolokacyjnych i radiokomunikacyjnych potencjalne zagrożenie wystąpi przez cały okres funkcjonowania stacji elektroenergetycznych dla pracowników obsługi serwisowej tych urządzeń. Osoby postronne nie znajdą się nigdy w zasięgu oddziaływań elektromagnetycznych tych urządzeń. Osoby przebywające na Obszarze MFW Baltica w związku z wykonywaniem obowiązków służbowych podlegać będą przepisom prawa pracy i BHP. W związku z tym w przypadku występowania zagrożenia emisjami wymienionymi wyżej będą zaopatrzone w środki ochrony osobistej

i/lub czas ich pracy w tych warunkach będzie odpowiednio optymalizowany, by narażeniom nie podlegali ponad dopuszczony przepisami BHP czas.

Innego rodzaju zdarzeniami mogącymi wpływać na zdrowie i warunki życia mogą być różnego rodzaju kolizje jednostek pływających na morzu. Zdarzenia tego rodzaju mają charakter losowy, a funkcjonowanie MFW może utrudniać prowadzenie akcji ratowniczych na morzu.

Jakkolwiek zasób, jakim jest ludność, zdrowie i warunki życia ludzi, ma dużą wartość, to w związku z tym, że odległość MFW Baltica od stałych miejsc zamieszkania i pracy ludzi jest duża, uznano znaczenie oddziaływania MFW Baltica w tym przypadku za nieistotne.

### 6.1.3 Nakładanie się faz budowy i eksploatacji

W poniższej tabeli (Tabela 130) zestawiono informacje o znaczeniu oddziaływań w fazie budowy i eksploatacji oraz o tym, jakie będzie znaczenie tych oddziaływań w przypadku jednoczesnego występowania faz budowy i eksploatacji. Należy zaznaczyć, że jakkolwiek dla nakładania się faz budowy i eksploatacji przyjmowano najwyższe znaczenie oddziaływania z przyjętych w ocenie dla faz budowy i eksploatacji, to intensywności oddziaływań często nie będą osiągać wartości maksymalnych, rozumianych jako suma intensywności oddziaływań z faz budowy i eksploatacji. Na przykład podczas nakładania się faz budowy i eksploatacji ruch jednostek pływających i helikopterów będzie na stałym poziomie w związku z wykonywaniem prac budowlanych i będzie stopniowo narastał z tytułu prac serwisowych, proporcjonalnie do odsetka oddanych do eksploatacji elektrowni wiatrowych. W momencie gdy zainstalowana zostanie większość elektrowni, może się okazać, że intensywność ruchu jednostek pływających i helikopterów będzie na poziomie ruchu w fazie budowy, powiększonego o prawie cały ruch serwisowy w fazie eksploatacji. Jednak przez większość czasu trwania nakładania się faz budowy i eksploatacji intensywność ta nie będzie zbliżona do sumy intensywności z faz budowy i eksploatacji.

Większość rodzajów oddziaływań jest lokalna w obydwu fazach, a co za tym idzie, nie będzie występowała możliwość kumulacji oddziaływań pomiędzy działaniami wykonywanymi dla procesów budowlanych i eksploatacyjnych. Wynika to z faktu, że do momentu zakończenia budowy konkretnej elektrowni wiatrowej nie jest prowadzona eksploatacja tej elektrowni wiatrowej. Dlatego przyjęto, że znaczenie oddziaływania w fazie nakładania się budowy i eksploatacji przyjmuje wyższą z wartości znaczenia oddziaływania w fazie budowy i eksploatacji.

Dla przypadków gdy w którejkolwiek z faz oddziaływanie nie występowało, przyjmowano znaczenie oddziaływania dla fazy, w której występowało oddziaływanie.

Tabela 130. Ocena znaczenia oddziaływania w fazie budowy i eksploatacji oraz w fazie nakładania się budowy i eksploatacji

Element	Znaczenie oddziaływania		
	Faza budowy	Faza eksploatacji	Nakładanie się faz budowy i eksploatacji
Dno morskie	Nieistotne	Nieistotne	Nieistotne
Falowanie i prądy morskie	Brak	Nieistotne	Nieistotne
Mętność wody	Nieistotne	Nieistotne	Nieistotne
Jakość wody	Nieistotne	Nieistotne	Nieistotne
Wpływ ścieków	Nieistotne	Nieistotne	Nieistotne
Uwalnianie do toni wodnej osadu dennego	Mało ważne	Mało ważne	Mało ważne

Element	Znaczenie oddziaływania		
	Faza budowy	Faza eksploatacji	Nakładanie się faz budowy i eksploatacji
Zanieczyszczenie związkami pochodzącymi ze środków ochrony przez korozją	Brak	Mało ważne	Mało ważne
Klimat i gazy cieplarniane	Mało ważne	Nieistotne	Mało ważne
Systemy wykorzystujące PEM	Nieistotne	Nieistotne	Nieistotne
Fitobentos	Nieistotne	Nieistotne	Nieistotne
Zoobentos	Nieistotne	Mało ważne	Mało ważne
Ichtiofauna	Umiarkowane	Mało ważne - negatywne Umiarkowane - pozytywne	Umiarkowane
Ssaki morskie	Umiarkowane	Mało ważne	Umiarkowane
Ptaki morskie	Umiarkowane	Umiarkowane	Umiarkowane
Ptaki migrujące	Mało ważne	Mało ważne	Mało ważne
Chiropterofauna	Mało ważne	Mało ważne	Mało ważne
Korytarze ekologiczne	Nieistotne	Nieistotne	Nieistotne
Różnorodność biologiczna	Mało ważne	Mało ważne	Mało ważne
Użytkowanie i zagospodarowanie akwenu	Nieistotne	Nieistotne	Nieistotne
Krajobraz	Nieistotne	Nieistotne	Nieistotne
Ludność	Nieistotne	Nieistotne	Nieistotne

Źródło: opracowanie własne

## 6.1.4 Faza zamknięcia i likwidacji

### 6.1.4.1 Wpływ na budowę geologiczną, osady denne, dostępność do surowców i złóż

Przewiduje się wystąpienie następujących oddziaływań na budowę geologiczną, osady denne i dostępność do surowców i złóż w fazie zamknięcia i likwidacji:

- zaburzenie struktury osadów;
- zmiana morfologii dna;
- osiadanie gruntu;
- wzburzenie i sedymentacja zawiesiny.

W fazie likwidacji nastąpi najprawdopodobniej usunięcie większości obiektów farmy z dna morskiego, zgodnie z międzynarodowymi regulacjami w zakresie instalacji oraz budowli w obszarach morskich (UNCLOS).

Prace związane z likwidacją całej farmy lub jej pojedynczych obiektów (usuwanie fundamentów i kabli) będą wiązały się z resuspensją osadów powierzchniowych i ich ponowną depozycją. Na obszarach, na których powierzchni dna nie występuje luźny osad lub warstwa ta jest cienka, oddziaływanie to będzie miało małe znaczenie. W obszarach występowania miększej warstwy piasków, a szczególnie osadów mulisto-ilastych, wzburzony osad będzie dłużej unosił się w toni wodnej. Przebieg tego zjawiska będzie zdecydowanie mniejszy niż podczas fazy budowy farmy. Zaburzenie struktury osadów dennych w fazie likwidacji oceniono jako oddziaływanie nieistotne o zasięgu lokalnym. W fazie likwidacji nie przewiduje się działań minimalizujących to oddziaływanie.

W fazie likwidacji farmy nastąpi zmiana morfologii (ukształtowania) dna morskiego. W przypadku usunięcia fundamentów palowych na dnie morskim pozostają otwory. Proces zasypywania na skutek falowania czy też sedymentacji zawieszinowej może być długotrwały. Jego tempo zależy będzie głównie od rodzaju podłoża. Na obszarach występowania utworów gliniastych proces ten trwa znacznie dłużej ze względu na małą podatność na rozmywanie. W miejscach występowania osadów luźnych będzie on szybszy, a w niektórych sytuacjach wręcz natychmiastowy. Na obszarach dna zbudowanego z miększej warstwy piasku, po usunięciu fundamentów palowych może dojść do szybkiego wypełnienia otworu. Proces ten może rozpocząć się już w trakcie wydobywania pala (lub części pala) z dna. Uwodniony piasek na drodze procesów grawitacyjnych, masowych, wspomaganych ruchami wody będzie zsuwał się i zsypywał do powstałego w dnie otworu. W wyniku tego procesu na dnie pozostanie tylko zagłębienie. Nie przewiduje się żadnych działań minimalizujących to oddziaływanie. Zmianę morfologii dna w fazie likwidacji oceniono jako oddziaływanie nieistotne o zasięgu lokalnym.

W fazie likwidacji farmy proces osiadania będzie zachodził, jednak jego przebieg będzie miał odmienny charakter. Procesy osiadania gruntu związane będą z naturalnym zagęszczaniem świeżo przemieszczonego gruntu. W procesie likwidacji farmy powstaną zagłębienia i otwory po usuniętych elementach, do których może zsuwać się materiał skalny z bezpośredniego sąsiedztwa usuniętego elementu. Proces ten będzie zachodził głównie na obszarach zbudowanych z osadów luźnych: piaszczystych, piaszczysto-żwirowych i mulisto-ilastych. Zsunięty i zsuwający się do zagłębienia materiał skalny stopniowo będzie je wypełniał. Rozpocznie się proces osiadania tak przemieszczonego materiału skalnego. Proces będzie dotyczył miejsc po usunięciu elementów infrastruktury farmy i bezpośredniego ich sąsiedztwa. Na obszarach dna zbudowanego z glin proces ten będzie zachodził bardzo wolno. Może nawet dojść do sytuacji, w wyniku której zagłębienia i otwory w podłożu gliniastym, powstałe po usunięciu elementów farmy, nie będą wypełniane materiałem z rozmywanego gliniastego dna, lecz materiałem pochodzącym z transportu po dnie (np. piaski) lub z zawiesiny (muły i iły). Ze względu na brak znaczących oddziaływań, działania minimalizujące nie są wymagane. Osiadanie gruntu to oddziaływanie nieistotne o zasięgu lokalnym.

W trakcie fazy likwidacji z dna morskiego będą usuwane kolejne fundamenty elektrowni i pozostałych obiektów (o ile nie zapadnie decyzja o ich pozostawieniu w dnie morskim, w sposób, który zapewni bezpieczeństwo nawigacyjne). Będzie to powodowało wzruszenie osadów dennych i czasowe unoszenie się zawiesiny w toni wodnej. Skala oddziaływania będzie mniejsza, ewentualnie zbliżona do tej w fazie budowy. Wzrost ilości zawiesiny w wodzie w fazie likwidacji farmy oceniono jako oddziaływanie nieistotne o zasięgu lokalnym.

Całościową ocenę znaczenia oddziaływania na budowę geologiczną, osady denne, dostępność do surowców i złóż ustalono jako znaczenie nieistotne. Ocenę taką ustalono, pomimo że dno jest ważnym czynnikiem siedliskotwórczym, ale zasięg oddziaływania na dno jest lokalny a dno na tyle niezróżnicowane w obszarze, że można uznać znaczenie oddziaływania za nieistotne pomimo roli dna w środowisku. Ocenę cząstkowych oddziaływań przedstawiono w poniższej tabeli (Tabela 131).



Tabela 131. Ocena oddziaływania elektrowni wiatrowych w Obszarze MFW w fazie likwidacji na dno

Rodzaj potencjalnego oddziaływania (czynnika)	Opis oddziaływania (na podstawie danych literaturowych)	Ocena oddziaływania na dno w Obszarze MFW
Zaburzenie struktury osadów	Prowadzone będą prace powodujące zaburzenie struktury osadów dennych. Należą do nich w szczególności demontaż fundamentów i kabli elektroenergetycznych. Takie zaburzenia będą też powodowane przez kotwiczenie jednostek pływających. Bezpośrednim skutkiem zaburzania struktury osadów dennych będzie podnoszenie się i rozptyw zawiesiny w toni wodnej, a następnie jej ponowne osadzenie na dnie	Oddziaływanie nieistotne, zasięg lokalny
Zmiana morfologii dna	Skutkiem usunięcia fundamentów lub kabli bądź pozostawienia niektórych elementów farmy w dnie morskim będą zmiany jego morfologii (np. zagłębienia po fundamentach)	Oddziaływanie nieistotne, zasięg lokalny
Osiadanie gruntu	Skutkiem usunięcia fundamentów może być osiadanie gruntu (np. zagłębienia po fundamentach)	Oddziaływanie nieistotne, zasięg lokalny
Wzburzenie i sedymentacja zawiesiny	Prace związane z likwidacją farmy (np. usuwanie fundamentów i kabli z dna), a także kotwiczenie statków będą powodowały zaburzenie struktury osadów dennych i podniesienie się zawiesiny, w wyniku czego nastąpi zmętnienie wody. Zawiesina powstała w wyniku naruszenia osadów w trakcie robot podwodnych opada na dno w zależności od dynamiki wód rejonu	Oddziaływanie nieistotne, zasięg lokalny

Źródło: opracowanie własne

### **6.1.4.2 Wpływ na wody morskie i jakość wód morskich i osadów dennych**

#### **6.1.4.2.1 Wpływ na wody morskie**

W fazie likwidacji będą usuwane fundamenty oraz kable łączące ze sobą elektrownie wiatrowe i stacje elektroenergetyczne. Będzie to powodowało wzruszenie osadów dennych i unoszenie się zawiesziny w toni morskiej. W wariantcie Wnioskodawcy planuje się likwidację maksymalnie 209 fundamentów pod wieże morskich elektrowni wiatrowych i wykopanie kabli na maksymalnie 418 km tras kablowych. Najbardziej niekorzystnym rozwiązaniem konstrukcyjnym, ze względu na wzrost mętności wody podczas wykonywania prac likwidacyjnych, są fundamenty grawitacyjne. Całkowita ilość poruszonego osadu podczas fazy likwidacji przedsięwzięcia będzie mniejsza aniżeli ilość osadu wzburzonego w fazie budowy.

Wzrost mętności wody będzie miał charakter krótkotrwały, a jego zasięg będzie ograniczony lokalnie. Ze względu na krótki czas utrzymywania się wysokich koncentracji osadu w rejonie wykonywanych prac, nie będzie potrzeby stosowania działań minimalizujących. Po ustąpieniu prac budowlanych nastąpi powrót do stanu pierwotnego.

Znaczenie oddziaływania inwestycji na wzrost mętności wody w fazie likwidacji oceniono na nieistotne oddziaływanie o zasięgu lokalnym.

#### **6.1.4.2.2 Wpływ na jakość wód morskich i osadów dennych**

W fazie likwidacji nastąpi najprawdopodobniej usunięcie większości obiektów farmy z dna morskiego, zgodnie z międzynarodowymi regulacjami w zakresie instalacji oraz budowlami w obszarach morskich (UNCLOS).

Podczas likwidacji MFW przewiduje się wystąpienie:

- zanieczyszczenia przypadkowo uwolnionymi odpadami lub ściekami bytowymi;
- uwalniania zanieczyszczeń i biogenów z osadu do toni wodnej.

#### ***Zanieczyszczenie przypadkowo uwolnionymi ściekami***

Ścieki mogą być wytwarzane przez osoby znajdujące się na statkach w czasie procesu likwidacji fundamentów, demontażu elementów (podzespołów) elektrowni wiatrowych (wież, gondoli, rotora) oraz wydobywania kabla.

Niebezpieczeństwo przedostania się ścieków ze statku do toni wodnej istnieje w czasie odbioru ścieków ze statków przez inną jednostkę oraz w razie awarii. Może to spowodować lokalny wzrost stężenia biogenów i pogorszenie jakości wody. Wyemitowane zanieczyszczenia powinny szybko ulec rozproszeniu, przez co nie przyczynią się do trwałego pogorszenia stanu środowiska w rejonie inwestycji.

Oddziaływanie to będzie analogiczne jak dla fazy budowy. Szczegółowy opis tego oddziaływania przedstawiono w rozdziale 6.1.1.2.

Zanieczyszczenie wody lub/i osadów dennych odpadami lub ściekami bytowymi to negatywne oddziaływanie, bezpośrednie, chwilowe lub krótkoterminowe, odwracalne, o lokalnym zasięgu. Skala oddziaływania jest pomijalna.

Biorąc pod uwagę powszechność, znaczenie, rolę, jaką pełni, uznano wartość zasobu, jakim jest woda, za dużą. Oddziaływanie dotyczące wpływu ścieków na jakość wody morskiej oceniono jako nieistotne, pomimo dużego znaczenia zasobu. Prawdopodobieństwo przedostania się ścieków do wody morskiej jest niewielkie. Jeśli już to nastąpi, może spowodować lokalny wzrost stężenia biogenów i pogorszenie

jakości wody. Jednakże zanieczyszczenia te ze względu na niewielką ilość powinny ulec szybkiemu rozproszeniu, przez co nie przyczynią się do trwałego pogorszenia jakości wód w rejonie inwestycji.

#### ***Uwalnianie zanieczyszczeń z osadu do toni wodnej związane ze wzburzeniem (naruszeniem) osadu dennego***

Uwolnienie zanieczyszczeń i biogenów z osadów dennych do toni wodnej to w fazie likwidacji bezpośrednie, negatywne oddziaływanie, krótkoterminowe, powtarzalne w okresie likwidacji, odwracalne lub nieodwracalne o regionalnym zasięgu. Skala oddziaływania dla wód i osadów jest mała. Wartość zasobu zarówno dla wody i osadów jest duża i jest to związane z siedliskotwórczą naturą obydwu komponentów środowiska.

W czasie likwidacji fundamentów, kotwiczenia statków oraz usuwania kabla będą obserwowane procesy przechodzenia substancji biogenicznych oraz zanieczyszczeń z osadów do toni wodnej, co może wpłynąć na pogorszenie jej jakości. Jednakże z uwagi na przewidywane niskie stężenie wymienionych substancji w osadzie dennym, ładunki tych substancji nie będą duże. Po zaprzestaniu działań związanych z likwidacją MFW substancje te, po osiągnięciu stanu równowagi, będą przechodzić z powrotem do osadu. Dlatego też uznano uwalnianie substancji biogenicznych i zanieczyszczeń z osadu do toni wodnej i ich resedymencję za oddziaływanie o mało ważnym znaczeniu dla wód i nieistotnym dla osadów, pomimo dużego znaczenia wód/osadów i małej skali oddziaływania. Wynika to z faktu, że jakkolwiek zanieczyszczenia mogą chwilowo pogorszyć jakość wody, to po resedymencji zaburzenie zniknie, a nie dojdzie do zwiększenia całkowitej ilości zanieczyszczeń.

#### **6.1.4.3 Wpływ na klimat, w tym emisje gazów cieplarnianych, i oddziaływania istotne z punktu widzenia dostosowania do zmian klimatu, wpływ na powietrze atmosferyczne (stan czystości powietrza)**

Ze względu na znaczne oddalenie Obszaru MFW Baltica od brzegu, wielkich aglomeracji i innych potencjalnych źródeł emisji zanieczyszczeń, należy przyjąć, że stan czystości powietrza w obrębie tych obszarów będzie odpowiadać klasie czystości A. Ze względu na to, że emisja powstająca w czasie likwidacji farmy będzie minimalna (pochodząca głównie z jednostek wykonujących prace demontażowe), można założyć brak emisji zanieczyszczeń pyłowych i nieznaczną emisję zanieczyszczeń gazowych, stąd też nie przewiduje się zmiany tej sytuacji. W fazie likwidacji nie przewiduje się emisji innych gazów cieplarnianych.

W fazie zamknięcia i likwidacji farmy wiatrowej nastąpi nieznaczny wzrost emisji gazów cieplarnianych wskutek spalania paliw przez statki obsługujące rozbiórkę morskich elektrowni wiatrowych.

W ramach identyfikacji oddziaływań przedsięwzięcia na warunki meteorologiczne przeanalizowano: wiatr, ciśnienie, wilgotność i temperaturę powietrza. Planowana inwestycja nie będzie miała jakiegokolwiek wpływu na powyższe elementy środowiska.

W fazie zamknięcia i likwidacji znaczenie oddziaływania planowanej inwestycji na klimat i emisję gazów cieplarnianych będzie nieistotne, gdyż nie wystąpią żadne czynniki, które mogłyby mieć jakkolwiek zauważalny wpływ na jego zmianę.

Oddziaływanie planowanej inwestycji w fazie zamknięcia i likwidacji na jakość powietrza będzie miało charakter przejściowy i zaniknie po ustaniu prac. Ponadto, ze względu na otwarty obszar pozbawiony przeszkód, stężenie zanieczyszczeń szybko ulegnie zmniejszeniu. W związku z powyższym znaczenie oddziaływania na jakość powietrza będzie mało ważne.

#### **6.1.4.4 Wpływ na systemy wykorzystujące PEM**

Znaczenie oddziaływania na systemy wykorzystujące PEM, takie jak systemy radarowe, komunikacyjne i radiolokacyjne, będzie takie samo jak znaczenie oddziaływania w fazie eksploatacji (rozdział 6.1.2.4), przy czym w miarę postępowania procesu likwidacji wpływ ten będzie sukcesywnie się zmniejszał wraz ze zmniejszającą się liczbą pozostających w Obszarze MFW Baltica konstrukcji nadwodnych.

#### **6.1.4.5 Wpływ na przyrodę i obszary chronione**

##### **6.1.4.5.1 Oddziaływanie na elementy biotyczne na obszarze morskim**

###### **6.1.4.5.1.1 Fitobentos**

Ze względu na śladowe ilości fitobentosu, występujące poza Obszarem MFW Baltica, przyjęto, że jakkolwiek znaczenie fitobentosu generalnie w POM jest duże ze względu na unikalność tego zasobu w POM, to w Obszarze MFW znaczenie tego zasobu jest małe.

W ocenie oddziaływania MFW Baltica na fitobentos oparto się na danych literaturowych z innych obszarów morskich, głównie Bałtyku. Analiza literatury przedmiotu wykazała, że w fazie likwidacji przedsięwzięcia potencjalnie występuje 5 czynników oddziałujących na fitobentos (Tabela 132).

Spośród nich jednym z najsilniej oddziałujących na fitobentos – jak podają Köller i in. (2006), Zucco i in. (2006), Birklund (2007) – jest naruszenie struktury podłoża: osadów piaszczystych, piaszczysto-mulistych czy też dna kamienistego, porośniętych przez fitobentos. Zjawisko zachodzi w trakcie zastosowania jednostek do demontażu typu jack-up, które wyposażone są w nogi ustawiane na dnie. Skutkiem jest lokalne fizyczne zniszczenie fitobentosu w miejscach naruszenia dna. W przypadku Obszaru MFW Baltica czynnik ten nie będzie oddziałował na fitobentos, ponieważ rośliny występują poza rejonem zabudowy, w śladowych ilościach.

Kolejnym potencjalnym czynnikiem jest wzrost stężenia zawiesiny w toni wodnej (Leonhard, 2006; Zucco i in., 2006) występujący w trakcie usuwania ze środowiska konstrukcji wsporczych. Zwiększa się wówczas lokalnie zmętnienie wody i tym samym następuje ograniczenie dostępu światła dla roślin występujących w rejonie prac. W przypadku wzrostu stężenia zawiesiny w Obszarze MFW Baltica oddziaływanie na śladowe ilości fitobentosu w rejonie poza linią zabudowy będzie bardzo mało prawdopodobne z uwagi na oddalenie fitobentosu od prac prowadzonych na dnie oraz ze względu na typ osadów w rejonie zabudowy – piaski drobno- i średnioziarniste (Załącznik nr 1). Duża dynamika wód w obszarze (Załącznik nr 1) spowoduje szybkie rozproszenie ewentualnej zawiesiny, więc nawet chwilowe zmniejszenie dostępu światła w warstwie przydennej, skutkujące nieznacznym, krótkotrwałym zakłóceniem procesu fotosyntezy śladowych ilości fitobentosu, będzie w przypadku tego przedsięwzięcia mało prawdopodobne.

Oddziaływanie związane z sedymentacją zawiesiny (zasypanie zbiorowisk fitobentosu) najsilniej występuje lokalnie, w miejscach prowadzenia prac demontażowych na dnie (Zucco i in., 2006). Przy dużym natężeniu prac powodujących duże stężenia zawiesiny w wodzie może nastąpić fizyczne zniszczenie naturalnych zbiorowisk fitobentosu lub ograniczenie ich rozwoju poprzez pokrycie roślin warstwą osadu, co spowoduje chwilowe zahamowanie procesu fotosyntezy. Skutki tego oddziaływania, podobnie jak wzrost stężenia zawiesiny w toni wodnej, mają jednak charakter lokalny, zależny od głębokości oraz rodzaju osadów, i przeważnie nie wpływają w sposób istotny na występowanie fitobentosu. W przypadku Obszaru MFW Baltica oddziaływanie sedymentującej zawiesiny na fitobentos, występujący w śladowych ilościach w rejonie poza obszarem zabudowy, będzie mało prawdopodobne, z uwagi na oddalenie fitobentosu od prac prowadzonych na dnie, a także rodzaj osadów w rejonie zabudowy – piaski drobno- i średnioziarniste (Załącznik nr 1).

Ostatnim zidentyfikowanym na podstawie danych literaturowych czynnikiem potencjalnie oddziałującym na fitobentos jest redystrybucja substancji biogenicznych i zanieczyszczeń z osadów do toni wodnej (Zucco i in., 2006). Występuje skutek naruszenia osadów podczas prac na dnie. Dochodzi wówczas do ekspozycji zbiorowisk fitobentosu na zwiększoną koncentrację substancji biogenicznych i zanieczyszczeń w wodzie (np. metali ciężkich). Oddziaływanie to, podobnie jak wzrost stężenia zawiesiny w toni wodnej, ma głównie charakter lokalny, zależny od głębokości oraz rodzaju osadów. W przypadku Obszaru MFW Baltica oddziaływanie uwolnionych z osadów związków na fitobentos, występujący w śladowych ilościach w rejonie poza obszarem zabudowy, będzie mało prawdopodobne, z uwagi na oddalenie fitobentosu od prac prowadzonych na dnie, a także niewielką zawartość substancji biogenicznych i zanieczyszczeń w osadach Obszaru MFW Baltica (Załącznik nr 1).

Dotychczas żadna z posadowionych w Europie morskich farm wiatrowych nie została zdemontowana (Vaissière i in., 2014), więc można jedynie prognozować, jaki będzie wpływ usunięcia ze środowiska morskiego sztucznych substratów twardych, tj. konstrukcji wsporczych i warstw przeciwerozrywanych z wykształconymi w okresie kilkudziesięcioletniej eksploatacji farmy w Obszarze MFW Baltica zespołami poroślowymi. Najprawdopodobniej dojdzie do spadku różnorodności gatunkowej i biomasy makroglonów, skutkującego modyfikacją ekosystemu w rejonie farmy wiatrowej, tj. powrotem do pierwotnych warunków sprzed okresu postawienia farmy. W przypadku Obszaru MFW Baltica usunięcie konstrukcji wraz ze sztuczną rafą prawdopodobnie nie będzie miało istotnego wpływu na fitobentos w Obszarze MFW Baltica, ponieważ ze względu na brak fitobentosu na dnie prawdopodobnie nie dojdzie również do obfitego występowania flory poroślowej na konstrukcjach wsporczych i warstwach przeciwerozrywanych. Po demontażu nastąpi powrót do warunków środowiskowych panujących przed budową farmy wiatrowej w rejonie dna, w którym fitobentos naturalnie nie występuje. Będzie to zjawisko pozytywne.

W ocenie potencjalnych oddziaływań likwidacji morskiej farmy wiatrowej w Obszarze MFW Baltica na fitobentos należy w szczególności zwrócić uwagę na gatunki chronione zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz.U. 2014 poz. 1409). Poza OZ MFW, w 500-metrowym buforze otaczającym ten obszar, stwierdzono jeden okaz należący do gatunku objętego ścisłą ochroną – widlika zaostrzonego *Furcellaria lumbricalis* (dawniej *F. fastigiata*) (Załącznik nr 1). Obecność zaledwie jednego okazu wskazuje na incydentalne jego występowanie w tym rejonie. Miejsce jego najliczniejszego występowania w Polsce zidentyfikowano na głazowisku ławicy Słupskiej (Kruk-Dowgiałło i in., 2011), zlokalizowanym w odległości ok. 20 km od południowo-zachodniej granicy Obszaru MFW Baltica.

Zatem, zgodnie z powyższym opisem czynników, należy stwierdzić, że likwidacja farmy wiatrowej nie wpłynie na chroniony gatunek krasnorosta *F. lumbricalis*, gdyż występuje on poza OZ MFW, a oddziaływanie ww. czynników jest mało prawdopodobne. Ewentualne zniszczenie pojedynczych okazów tego gatunku w wyniku działań związanych z realizacją planowanego przedsięwzięcia nie będzie miało wpływu na populację tego gatunku w POM.

Tabela 132. Ocena oddziaływania elektrowni wiatrowych w Obszarze MFW w fazie likwidacji przedsięwzięcia na fitobentos

Rodzaj potencjalnego oddziaływania (czynnika)	Opis oddziaływania (na podstawie danych literaturowych)	Wpływ oddziaływania (na podstawie danych literaturowych)	Ocena oddziaływania na fitobentos w Obszarze MFW (na podstawie wyników Raportu z inwentaryzacji dla fitobentosu)
Naruszenie struktury podłoża	Podczas wydobywania urobku pod fundamenty oraz w czasie prowadzenia wszelkiego rodzaju prac na dnie związanych z likwidacją konstrukcji (np. kotwiczenie jednostek jack-up)	Fizyczne zniszczenie naturalnych zbiorowisk fitobentosu (skutek negatywny)	W Obszarze MFW fitobentos, występuje w śladowych ilościach, jedynie poza strefą zabudowy. Brak oddziaływania
Wzrost stężenia zawiesiny w toni wodnej	Podczas naruszenia osadów w trakcie prac związanych z likwidacją konstrukcji nastąpi zmętnienie wody	Zmniejszenie dostępu światła w warstwie przydennej - zacinienie roślin na dnie - co może zaburzyć proces ich fotosyntezy (skutek negatywny)	Rośliny, występując poza strefą zabudowy Obszaru MFW, nie będą najprawdopodobniej narażone na zmniejszenie dostępu światła wynikające ze wzrostu zawiesiny w wodzie w rejonie prowadzenia prac na dnie. W najgorszym wypadku, jeśli oddziaływanie wystąpi, to będzie ono: pośrednie proste krótkoterminowe chwilowe odwracalne lokalne negatywne Skala oddziaływania: pomijalna Znaczenie oddziaływania: nieistotne

Rodzaj potencjalnego oddziaływania (czynnika)	Opis oddziaływania (na podstawie danych literaturowych)	Wpływ oddziaływania (na podstawie danych literaturowych)	Ocena oddziaływania na fitobentos w Obszarze MFW (na podstawie wyników Raportu z inwentaryzacji dla fitobentosu)
Sedymentacja zawiesiny	Zawiesina powstała w wyniku naruszenia osadów w trakcie prac czerpalnych opada na dno zgodnie z dynamiką wód rejonu	Fizyczne zniszczenie (zasypanie) naturalnych zbiorowisk fitobentosu lub ograniczenie ich rozwoju poprzez zaburzenie procesu fotosyntezy (skutek negatywny)	Rośliny, występując poza strefą zabudowy Obszaru MFW, nie będą najprawdopodobniej narażone na zasypanie. W najgorszym wypadku, jeśli oddziaływanie wystąpi, to będzie ono: pośrednie proste krótkoterminowe chwilowe odwracalne lokalne negatywne Skala oddziaływania: pomijalna Znaczenie oddziaływania: nieistotne
Redystrybucja substancji biogenicznych i zanieczyszczeń z osadów do toni wodnej	Uwolnienie się do toni wodnej ładunku substancji biogenicznych oraz zanieczyszczeń (np. metali ciężkich) wskutek naruszenia osadów podczas prac na dnie	Ekspozycja zbiorowisk fitobentosu na zwiększoną koncentrację substancji biogenicznych i zanieczyszczeń w wodzie (skutek negatywny)	Rośliny, występując poza strefą zabudowy Obszaru MFW, nie będą najprawdopodobniej narażone na zwiększoną koncentrację substancji biogenicznych i zanieczyszczeń w wodzie. W najgorszym wypadku, jeśli oddziaływanie wystąpi, to będzie ono: pośrednie proste krótkoterminowe chwilowe odwracalne lokalne negatywne Skala oddziaływania: pomijalna Znaczenie oddziaływania: nieistotne

Rodzaj potencjalnego oddziaływania (czynnika)	Opis oddziaływania (na podstawie danych literaturowych)	Wpływ oddziaływania (na podstawie danych literaturowych)	Ocena oddziaływania na fitobentos w Obszarze MFW (na podstawie wyników Raportu z inwentaryzacji dla fitobentosu)
Usunięcie ze środowiska morskiego sztucznych substratów twardych (konstrukcji wsporczej i warstwy przeciwoerozyjnej) porośniętych florą poroślową	Utrata (wydobycie) sztucznej rafy - zniszczenie powstałego na konstrukcjach zespołu flory poroślowej	Modyfikacja struktury jakościowej oraz ilościowej fitobentosu w rejonie farmy	<p>Utrata najprawdopodobniej ubogich zespołów makroglonów porastających konstrukcje oraz warstwy przeciwoerozyjne. Po demontażu nastąpi powrót do warunków środowiskowych panujących przed budową farmy wiatrowej w rejonie dna, w którym fitobentos naturalnie nie występuje.</p> <p>Oddziaływanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>bezpośrednie</li> <li>proste</li> <li>długoterminowe</li> <li>stałe</li> <li>nieodwracalne</li> <li>lokalne</li> <li>pozytywne</li> </ul> <p>Skala oddziaływania: pomijalna Znaczenie oddziaływania: nieistotne</p>

Źródło: opracowanie własne, z uwzględnieniem wyników analiz oddziaływań w pracy Dziaduch (2015)



Podsumowując, w Obszarze MFW Baltica w fazie likwidacji inwestycji mogą wystąpić oddziaływania na fitobentos o nieistotnym znaczeniu i skali pomijalnej (Tabela 133).

Tabela 133. Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie likwidacji na fitobentos

Znaczenie oddziaływania		Wartość zasobu/Znaczenie receptora		
		Mała	Średnia	Duża
Skala oddziaływania	Pomijalna	Nieistotne	Nieistotne	Mało ważne
	Mała	Nieistotne	Mało ważne	Umiarkowane
	Średnia	Mało ważne	Umiarkowane	Znaczące
	Duża	Umiarkowane	Znaczące	Znaczące

Źródło: opracowanie własne

#### 6.1.4.5.1.2 Zoobentos

Na podstawie analizy literatury przedmiotu zidentyfikowano podstawowe czynniki potencjalnie oddziałujące na zoobentos w fazie likwidacji.

Naruszenie struktury osadów dennych jest czynnikiem oddziałującym najsilniej na zoobentos zasiedlający powierzchnię i wewnątrz osadów dennych (Köller i in., 2006; Zucco i in., 2006; Birklund, 2007). Dotyczy szczególnie gatunków zoobentosu zasiedlających powierzchnię osadów piaszczystych, mulistych oraz dna kamienistego, które nie posiadają zdolności do przemieszczania się wewnątrz osadu. W fazie likwidacji zjawisko naruszenia struktury osadów zachodzi podczas usuwania fundamentów i kabli, a także w trakcie pracy jednostek do montażu typu jack-up. Skutkiem naruszenia struktury osadów jest eliminacja zoobentosu w miejscach naruszenia dna.

Wzrost stężenia zawiesiny w toni wodnej jest czynnikiem występującym podczas prac czerpalnych, w trakcie usuwania ze środowiska konstrukcji wsporczych (Leonhard, 2006; Zucco i in., 2006). Nadmierne stężenie zawiesiny w toni wodnej powoduje zmniejszenie efektywności odżywiania się organizmów filtrujących zoobentosu wskutek zatykania się systemu filtrującego (ang. *clogging*).

Sedymentacja zawiesiny jest oddziaływaniem ograniczonym przestrzennie do rejonu prowadzenia prac na dnie i jego bezpośredniego sąsiedztwa (Zucco i in., 2006). Negatywny charakter związany jest z zasypywaniem gatunków zoobentosu (szczególnie frakcji żyjącej na powierzchni osadów – epifauny), które mają ograniczoną możliwość przemieszczania się wewnątrz osadów.

Usunięcie ze środowiska morskiego sztucznych substratów twardych, podobnie jak „pojawienie się w środowisku sztucznych substratów twardych”, skutkuje przebudową struktury jakościowej i ilościowej zbiorowiska zoobentosu powstałego w wyniku realizacji inwestycji. Trudno jednoznacznie wyrokować o oddziaływaniu czynnika w kontekście zasięgu przestrzennego i czasu trwania, gdyż żadna z dotychczas wybudowanych w Europie morskich farm wiatrowych nie została zlikwidowana (Vaissière i in., 2014).

W przypadku całkowitego usunięcia sztucznego substratu twardego, tj. konstrukcji wsporczych i warstw przeciwozryjnych, zespoły poroślowe zoobentosu ukształtowane w okresie kilkudziesięcioletniej eksploatacji MFW zostaną trwale wyeliminowane ze środowiska morskiego. Nastąpi redukcja różnorodności biologicznej (siedliskowej i taksonomicznej) oraz lokalne zmniejszenie zasobów zoobentosu będącego bazą pokarmową ryb i ptaków morskich. Z drugiej strony przywrócony zostanie stan pierwotnej naturalności siedlisk dna morskiego w Obszarze MFW, a w obrębie siedliska pelagicznego – w rejonie wykraczającym poza Obszar MFW. Suma korzystnych następstw pozwala na przyjęcie założenia, że wpływ oddziaływania czynnika uznać należy za pozytywny.

Ocenę wpływu czynników potencjalnie oddziałujących na zoobentos w fazie zamknięcia i likwidacji MFW przedstawiono w tabeli (Tabela 134).

Tabela 134. Ocena oddziaływania elektrowni wiatrowych w Obszarze MFW w fazie zamknięcia i likwidacji na zoobentos

Rodzaj potencjalnego oddziaływania (czynnika)	Opis oddziaływania (na podstawie danych literaturowych)	Wpływ oddziaływania (na podstawie danych literaturowych)	Ocena oddziaływania na zoobentos
Naruszenie struktury osadów dennych	Zaburzenia struktury osadów prowadzenia wszelkiego rodzaju prac na dnie związanych z likwidacją konstrukcji elektrowni wiatrowych (np. kotwiczenie jednostek jack-up)	Fizyczne zniszczenie zbiorowisk zoobentosu poroślowego	Oddziaływanie: bezpośrednie proste długoterminowe stałe trwałe lokalne negatywne Skala oddziaływania: pomijalna Znaczenie zasobu: małe Znaczenie oddziaływania: nieistotne
Wzrost stężenia zawiesiny w toni wodnej	W trakcie demontażu, zasypywania zagłębienia w dnie po usuniętej konstrukcji, odsączania wody z osadów usuniętych z pała nastąpi lokalna resuspensja osadów	Podwyższone stężenie zawiesiny w toni wodnej powoduje zmniejszenie efektywności odżywiania się organizmów filtrujących (ang. <i>clogging</i> )	Oddziaływanie: bezpośrednie proste krótkoterminowe chwilowe odwracalne lokalne negatywne Skala oddziaływania: mała Znaczenie zasobu: małe Znaczenie oddziaływania: nieistotne
Sedymentacja zawiesiny	Zawiesina powstała w wyniku naruszenia osadów w trakcie demontażu opada na dno	Fizyczne zniszczenie osobników zoobentosu żyjących na powierzchni osadu - epifauny (skutek negatywny)	Oddziaływanie: bezpośrednie proste krótkoterminowe chwilowe odwracalne lokalne negatywne Skala oddziaływania: mała Znaczenie zasobu: małe Znaczenie oddziaływania: nieistotne

Rodzaj potencjalnego oddziaływania (czynnika)	Opis oddziaływania (na podstawie danych literaturowych)	Wpływ oddziaływania (na podstawie danych literaturowych)	Ocena oddziaływania na zoobentos
Usunięcie ze środowiska morskiego sztucznych substratów twardych	Eliminacja siedliska sztucznej rafy powstałego na konstrukcjach wsporczych	Przywrócenie warunków środowiska morskiego z okresu poprzedzającego inwestycję	Oddziaływanie: bezpośrednie proste długoterminowe stałe trwałe lokalne pozytywne Skala oddziaływania: średnia Znaczenie zasobu: małe Znaczenie oddziaływania: mało ważne

Źródło: opracowanie własne, z uwzględnieniem wyników analiz oddziaływań w pracy Dziaduch (2015)

Analiza czynników presji na zoobentos w fazie likwidacji wykazała, że ich największe oddziaływanie zidentyfikowano jako małe w skali oddziaływania przy małym znaczeniu zasobu, co daje znaczenie określane jako nieistotne (Tabela 135).

Tabela 135. Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie likwidacji na zoobentos

Znaczenie oddziaływania		Wartość zasobu/Znaczenie receptora		
		Mała	Średnia	Duża
Skala oddziaływania	Pomijalna	Nieistotne	Nieistotne	Mało ważne
	Mała	Nieistotne	Mało ważne	Umiarkowane
	Średnia	Mało ważne	Umiarkowane	Znaczące
	Duża	Umiarkowane	Znaczące	Znaczące

Źródło: opracowanie własne

#### 6.1.4.5.1.3 Ichtiofauna morska

Analizę wpływu utrudnia brak doświadczeń w likwidacji, jak również brak możliwości przewidzenia, jakie technologie będą dostępne w perspektywie dwudziestu i więcej lat, kiedy prowadzona będzie rozbiórka farm (OSPAR, 2008).

Źródłem hałasu będą prace związane z usuwaniem konstrukcji morskich elektrowni wiatrowych oraz ze wzmożonym ruchem jednostek pływających. Intensywność oddziaływania w dużej mierze zależy od propagacji dźwięku uzależnionej od morfologii dna oraz odległości receptora od źródła dźwięku. Efekt śmiertelny może występować do kilkudziesięciu metrów (Wilhelmsson i in., 2010), natomiast uszkodzenia słuchu i tkanek do kilkuset metrów (Nedwell i in., 2003) od źródła dźwięku. Reakcja unikania może pojawiać się nawet w odległości kilkudziesięciu kilometrów, rozciągając się poza Obszar MFW Baltica. Skutki oddziaływania na ichtiofaunę są podobne jak w fazie budowy. Według Wilhelmssona i in. (2010) hałas związany z wysadzaniem lub cięciem może powodować śmierć bądź poważne uszkodzenia ciała ryb znajdujących się w pobliżu (skutek negatywny). Stąd też należy unikać wysadzania elementów konstrukcyjnych jako metody najbardziej szkodliwej.

Emisja hałasu i wibracji wytwarzanych podczas demontażu pali fundamentowych może bezpośrednio negatywnie wpływać na ichtiofaunę. Będą to oddziaływania negatywne, bezpośrednie, proste,

krótkoterminowe, chwilowe, odwracalne i regionalne. W przypadku ryb chronionych w trakcie badań wystąpiły jedynie stadia larwalne, dla których oddziaływanie będzie miało charakter lokalny.

Tabela 136. Odporność poszczególnych gatunków ichtiofauny na oddziaływanie hałasu i wibracji

Gatunek	Odporność na oddziaływanie
Dorsz	Średnia (ryba z pęcherzem pławnym)
Stornia, gładzica	Duża (brak pęcherza pławnego)
Skarp	Duża (brak pęcherza pławnego)
Śledź	Średnia (ryba z pęcherzem pławnym)
Szprot	Średnia (ryba z pęcherzem pławnym)
Gatunki chronione (babkowate, dennik)	Duża (większa odporność larw niż u stadiów dorosłych – Popper i in., 2014)
Łososiowate (łosoś, troć)	Średnia (ryba z pęcherzem pławnym)

Źródło: opracowanie własne

Tabela 137. Wpływ hałasu i wibracji na ichtiofaunę w fazie likwidacji

Gatunek	Znaczenie zasobu	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Dorsz	Średnie	Mała	Mało ważne
Stornia, gładzica	Małe	Mała	Nieistotne
Skarp	Średnie	Mała	Mało ważne
Śledź	Średnie	Mała	Mało ważne
Szprot	Średnie	Mała	Mało ważne
Gatunki chronione (babkowate, dennik)	Duże	Pomijalna	Mało ważne
Łososiowate (łosoś, troć)	Średnie	Mała	Mało ważne

Źródło: opracowanie własne

Podczas prac związanych z demontażem elementów infrastruktury nastąpi naruszenie osadów i zmętnienie wody. Wrażliwość ichtiofauny jest specyficzna dla gatunku oraz etapu życia. Wielkość oddziaływania zależy od stężenia zawiesiny, czasu ekspozycji oraz charakteru cząstek zawiesiny. Zасыpywanie ikry, zmiana pływalności ikry, utrudnienia wymiany gazowej, utrudnienia w oddychaniu, zmiana widoczności – w zależności od gatunku i stadium rozwojowego mogą powodować zwiększenie podatności na drapieżnictwo lub skuteczności żerowania, zwolnienie tempa wzrostu, zakłócenia fizjologii, reakcję unikania (skutek negatywny/pozytywny). Dotyczy to relatywnie niewielkich powierzchni w stosunku do całej powierzchni obszarów tarliskowych i żerowiskowych.

Oddziaływanie związane ze wzrostem koncentracji zawiesiny będzie oddziaływaniem negatywnym, bezpośrednim, lokalnym, prostym, krótkoterminowym, chwilowym i odwracalnym.

Wszystkie gatunki ryb stwierdzone na Obszarze MFW Baltica wykazują średnią odporność na oddziaływanie związane ze wzrostem koncentracji zawiesiny.

Tabela 138. Wpływ koncentracji zawiesiny na ichtiofaunę w fazie likwidacji

Gatunek	Znaczenie zasobu	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Dorsz	Średnie	Mała	Mało ważne
Stornia, gładzica	Małe	Mała	Nieistotne
Skarp	Średnie	Mała	Mało ważne
Śledź	Średnie	Mała	Mało ważne

Gatunek	Znaczenie zasobu	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Szprot	Średnie	Mała	Mało ważne
Gatunki chronione (babkowate, dennik)	Duże	Mała	Umiarkowane
Łososiowate (łosoś, troć)	Średnie	Mała	Mało ważne

Źródło: opracowanie własne

Podczas prac demontażowych nastąpi naruszenie osadów i uwolnienie zanieczyszczeń (takich jak m.in. metale ciężkie, chlorowane bifenyle, pestycydy, substancje ropopochodne) oraz biogenów z osadu do toni wodnej.

Ekspozycja ichtiofauny na zwiększoną koncentrację zanieczyszczeń i biogenów może wywoływać zwiększoną śmiertelność i choroby (np. choroby skóry, uszkodzenia wątroby i skrzel). Wilhelmsson i in. (2010) oceniają ryzyko negatywnego wpływu jako małe i ograniczone przestrzennie.

Ryzyko uwolnienia się większych ilości szkodliwych substancji chemicznych z osadów (wg klasyfikacji HELCOM) jest jednak niewielkie, ze względu na ich niskie stężenia stwierdzone w osadach Południowego Bałtyku, potwierdzone wynikami badań wykonanych dla przedsięwzięcia (Załącznik nr 1). W wynikach badań inwentaryzacyjnych stwierdzono niskie stężenia zanieczyszczeń, często poniżej dolnej granicy oznaczalności.

Oddziaływanie związane z uwalnianiem zanieczyszczeń i biogenów z osadu do toni wodnej będzie oddziaływaniem negatywnym, bezpośrednim, lokalnym, prostym, krótkoterminowym, chwilowym i odwracalnym.

Wszystkie gatunki ryb stwierdzone na Obszarze MFW Baltica wykazują dużą odporność na oddziaływania związane z uwalnianiem zanieczyszczeń i biogenów z osadu do toni wodnej.

Tabela 139. Wpływ uwalniania zanieczyszczeń i biogenów z osadu do toni wodnej w fazie likwidacji MFW na ichtiofaunę

Gatunek	Znaczenie zasobu	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Dorsz	Średnie	Pomijalna	Nieistotne
Stornia, gładzica	Małe	Pomijalna	Nieistotne
Skarp	Średnie	Pomijalna	Nieistotne
Śledź	Średnie	Pomijalna	Nieistotne
Szprot	Średnie	Pomijalna	Nieistotne
Gatunki chronione (babkowate, dennik)	Duże	Pomijalna	Mało ważne
Łososiowate (łosoś, troć)	Średnie	Pomijalna	Nieistotny

Źródło: opracowanie własne

W czasie likwidacji MFW zniszczona zostaje znaczna część sztucznej rafy, stanowiąca miejsca bytowania, żerowania, schronienia i rozrodu wielu gatunków ryb. Może to spowodować spadek liczebności i różnorodności ichtiofauny. Ten negatywny efekt może być częściowo ograniczony przez pozostawienie na dnie zabezpieczeń przeciwerozrywających stanowiących istotny element powstałego w trakcie eksploatacji siedliska. Likwidacja infrastruktury MFW umożliwi prowadzenie połowów na tym obszarze. Może to zniwelować korzystny wpływ, jaki przyniosło zaprzestanie działalności rybackiej na ichtiofaunę, a szczególnie na procesy rozrodcze niektórych gatunków ryb (dennik, ryby babkowate).

Oddziaływanie związane ze zmianą siedliska będzie oddziaływaniem negatywnym, bezpośrednim, lokalnym, prostym, długoterminowym, stałym i nieodwracalnym.

Wszystkie gatunki ryb stwierdzone na Obszarze MFW Baltica wykazują dużą odporność na oddziaływanie związane ze zmianą siedliska.

Tabela 140. Wpływ zmiany siedliska na ichtiofaunę w fazie likwidacji

Gatunek	Znaczenie zasobu	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Dorsz	Średnie	Pomijalne	Nieistotne
Stornia, gładzica	Małe	Pomijalne	Nieistotne
Skarp	Średnie	Pomijalne	Nieistotne
Śledź	Średnie	Pomijalne	Nieistotne
Szprot	Średnie	Pomijalne	Nieistotne
Gatunki chronione (babkowate, dennik)	Duże	Pomijalne	Mało ważne
łososiwate (łosóś, troć)	Średnie	Pomijalne	Nieistotny

Źródło: opracowanie własne

Tabela 141. Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie likwidacji na ichtiofaunę

Znaczenie oddziaływania		Wartość zasobu/Znaczenie receptora		
		Mała	Średnia	Duża
Skala oddziaływania	Pomijalna	Nieistotne	Nieistotne	Mało ważne
	Mała	Nieistotne	Mało ważne	Umiarkowane
	Średnia	Mało ważne	Umiarkowane	Znaczące
	Duża	Umiarkowane	Znaczące	Znaczące

Źródło: opracowanie własne

Ichtiofauna podlega umiarkowanemu oddziaływaniu inwestycji w fazie likwidacji w Obszarze MFW ze względu na duże znaczenie receptora – ryb, wśród których stwierdzono gatunki chronione – i małą skalę oddziaływania, związaną z emisją hałasu i wibracji oraz wzrostem koncentracji zawiesiny względem wszystkich ocenianych gatunków (dorsz, stornia, gładzica, skarp, śledź, szprot, gatunki chronione i łososiowate) (Tabela 141).

#### 6.1.4.5.1.4 Ssaki morskie

Na podstawie działań przeprowadzonych podczas likwidacji podobnych inwestycji, jak np. platformy wiertnicze i eksploatacyjne, wiadomo, że ich likwidacja może wiązać się z wykorzystaniem materiałów wybuchowych o znacznym zasięgu oddziaływania. Generalnie, faza likwidacji wiąże się z czynnościami takimi jak wiercenie, cięcie elementów konstrukcji, transport (podobna liczba i typy statków jak w trakcie fazy budowy). Obecnie nie dysponujemy wiedzą na temat hałasu generowanego do toni morskiej w trakcie cięcia elementów konstrukcji morskiej farmy wiatrowej. Istnieje ryzyko kolizji jednostek pływających, wycieku paliwa i tym podobnych zdarzeń, związanych z ruchem jednostek pływających wykorzystywanych podczas fazy likwidacji morskiej farmy wiatrowej, a mogących mieć negatywny wpływ na ssaki morskie. W związku tym, że faza likwidacji inwestycji jest zbliżona to fazy budowy, oczekiwane skutki jej realizacji będą podobne jak w fazie budowy. W tym projekcie przebieg oraz harmonogram prac budowlanych nie są jeszcze znane, dlatego też przyjmuje się założenie, że faza likwidacji przyniesie oddziaływania na ssaki morskie podobne do oddziaływania w fazie budowy.

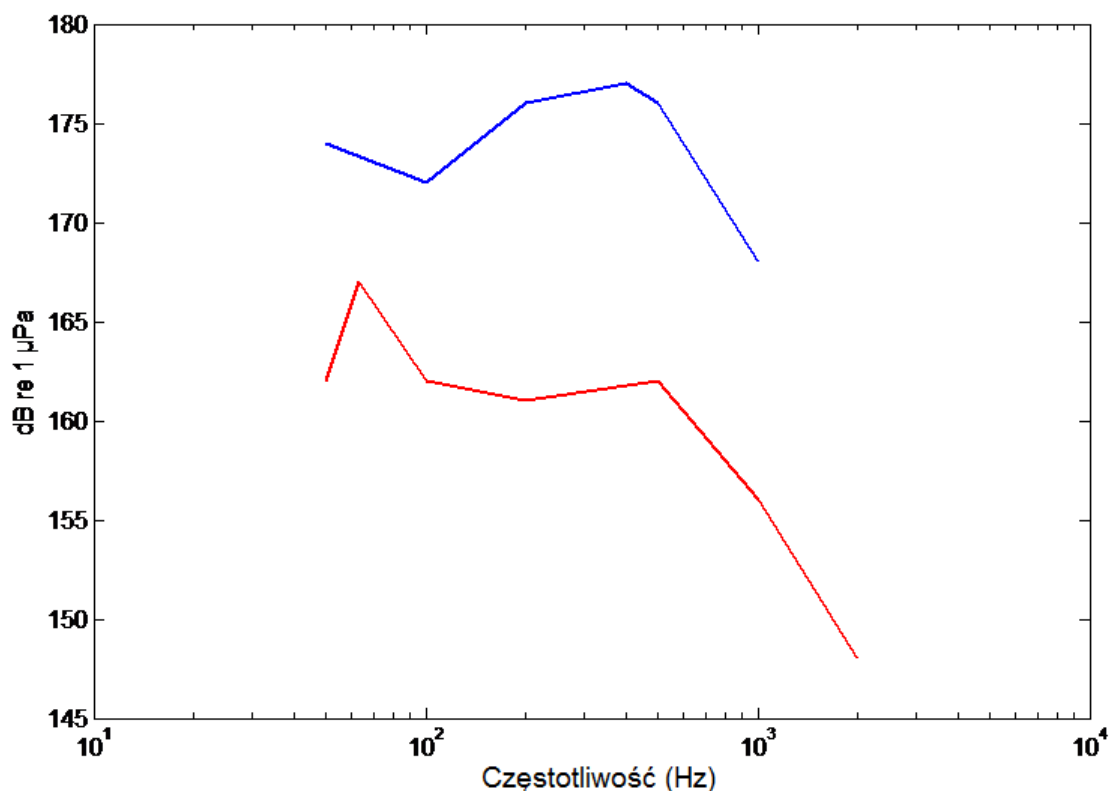
Proces likwidacji jest odwrotny od procedury budowy, co oznacza, że wiele działań związanych z likwidacją jest podobnych do działań budowlanych, choć prawdopodobnie nie będzie wymagać

palowania ani użycia materiałów wybuchowych. Likwidacja elektrowni wiatrowych i innych obiektów MFW Baltica może obejmować następujące działania powodujące hałas podwodny:

- mobilizowanie żurawia na statku, pontonu transportowego z holownikiem i statkiem roboczym;
- podłączenie haka dźwigowego do usuwanej konstrukcji;
- przecięcie kabli;
- usunięcie gruntu z fundamentu do wysokości cięcia;
- wycięcie usuwanej konstrukcji narzędziem tnącym na głębokości do 3 m poniżej poziomu dna morza;
- podnoszenie usuwanej konstrukcji;
- umieszczenie usuwanej konstrukcji na pontonie i umocowanie;
- transport do brzegu;
- recykling i usuwanie materiałów.

Z powyższej listy najbardziej prawdopodobne działania generujące hałas, które będą podlegały ocenie, to ruch statków (do i z obszaru oraz podczas prac likwidacyjnych), cięcie i wiercenie (w procesie usuwania konstrukcji). Brak jest danych na temat emisji dźwięku w trakcie cięcia, dlatego skoncentrowano się na hałasie z żeglugi i wiercenia z platform.

Hałas z operacji wiercenia zależy w dużej mierze od platformy służącej do wiercenia. Statki wiertnicze charakteryzują się najwyższym poziomem hałasu, podczas gdy hałas z zakotwiczonych w dnie platform wiertniczych może być niski zarówno w poziomie źródłowym, jak i częstotliwościowym (<1,2 kHz, Richardson i in., 1995). Hałas z dwóch statków wiertniczych przedstawiono na rysunku (Rysunek 53). Jest on uważany za najgorszy scenariusz dla hałasu wiercenia; rzeczywisty poziom hałasu najprawdopodobniej nie przekroczy tych poziomów. Energia hałasu pochodzącego z dwóch statków wiertniczych skoncentrowana jest głównie w częstotliwościach poniżej 1 kHz, a wpływ na hałas tła w obszarze będzie związany z dźwiękiem o małej częstotliwości. Zasadniczo hałas generowany podczas wiercenia będzie dodany do lokalnego tła akustycznego, które jest już zdominowane przez hałas z żeglugi.



Rysunek 53. Poziomy źródłowe z dwóch różnych statków wiertniczych dla pasm tercjowych

Źródło: opracowanie własne na podstawie Richardson i in. (1995)

Podobnie jak w trakcie budowy, małe i średnie statki będą emitować głównie dźwięki między 160 a 180 dB re 1 µPa przy 1 m i obejmą częstotliwości od <1 kHz do >10 kHz. Prawdopodobnie doprowadzi to do zwiększenia poziomu hałasu podwodnego podczas likwidacji, obejmując częstotliwości, które częściowo są istotne dla ssaków morskich.

Likwidacja elementów konstrukcji będzie obejmować takie czynności, jak cięcie, wiercenie i żegluga. Oprócz cięcia, dla którego brak jest danych dotyczących poziomu dźwięku, pozostałe dwie operacje tylko tymczasowo i lokalnie podniosą poziom hałasu w zakresie niskich częstotliwości w otoczeniu Obszaru MFW Baltica. Jednak wpływ na poziom hałasu podwodnego byłby tylko lokalny i chwilowy. W konsekwencji znaczenie hałasu emitowanego podczas likwidacji jest nieistotne dla fok a mało ważne dla morświna.

W poniższych tabelach (Tabela 142 oraz Tabela 143) zestawiono informacje o znaczeniu poszczególnych rodzajów oddziaływań fazy likwidacji MFW Baltica na ssaki morskie.



Tabela 142. Analiza znaczenia oddziaływań na ssaki morskie związanych z działalnością w fazie likwidacji

Gatunki	Oddziaływanie	Zasięg	Czas trwania	Intensywność	Częstotliwość wpływu	Odwracalność	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływań
Morświn <i>Phocoena phocoena</i>	Hałas żeglugowy	Lokalna	Krótkoterminowe	Niska	Stała	Odwracalna	Pomijalna	Mało ważne
	Wiercenie	Lokalna	Krótkoterminowe	Niska	Stała	Odwracalna	Pomijalna	Mało ważne
	Kolizje statków	Regionalna	Krótkoterminowe	Średnia	Pojedyncza	Nieodwracalna	Pomijalna	Mało ważne
Foka pospolita <i>Phoca vitulina</i> i foka szara <i>Halichoerus grypus</i>	Hałas żeglugowy	Lokalna	Krótkoterminowe	Niska	Stała	Odwracalna	Pomijalna	Nieistotne
	Wiercenie	Lokalna	Krótkoterminowe	Niska	Stała	Odwracalna	Pomijalna	Nieistotne
	Kolizje statków	Regionalna	Krótkoterminowe	Umiarkowana	Pojedyncza	Nieodwracalna	Pomijalna	Nieistotne

Źródło: opracowanie własne

Tabela 143. Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie likwidacji na ssaki morskie

Znaczenie oddziaływania		Wartość zasobu/Znaczenie receptora		
		Mała	Średnia	Duża
Skala oddziaływania	Pomijalna	Nieistotne	Nieistotne	Mało ważne
	Mała	Nieistotne	Mało ważne	Umiarkowane
	Średnia	Mało ważne	Umiarkowane	Znaczące
	Duża	Umiarkowane	Znaczące	Znaczące

Źródło: opracowanie własne

#### 6.1.4.5.1.5 Ptaki morskie

Wraz ze stopniowym usuwaniem elektrowni wiatrowych zmniejszać się będzie negatywne oddziaływanie polegające na odstraszeniu ptaków z obszaru zajętego przez konstrukcje wysoko wystające z wody. Wzmożony ruch jednostek pływających i helikopterów oraz hałas związany z demontażem elektrowni będzie płoszył ptaki. Należy się jednak spodziewać, że po całkowitym usunięciu wszystkich elektrowni obszar ten będzie ściągał ptaki z grupy bentofagów nurkujących (głównie lodówka i uhl), ponieważ w okresie eksploatacji elektrowni na dnie obszaru zajętego przez morskie elektrownie wiatrowe wykształcą się zespoły zoobentosu, stanowiące pokarm tych ptaków. Bentofagi wywierają bardzo silny wpływ na populację swoich ofiar, doprowadzając do znacznej redukcji ich liczebności i biomasy (Guillemette i in., 1996; Lewis i in., 2007). Zmniejszenie liczebności ptaków na obszarze zajęтым przez elektrownie podczas ich eksploatacji spowoduje, że biomasa zoobentosu będzie wysoka, ponieważ ich populacje będą eksploatowane przez ptaki w dużo mniejszym stopniu. Efekt ten prawdopodobnie będzie miał charakter okresowy, choć trudno przewidzieć, jak długo obszar po elektrowni stanowić będzie atrakcyjne żerowisko dla tej grupy ptaków. Fragmentami Obszaru MFW, które będą stanowić żerowisko najbardziej atrakcyjne dla ptaków, będą akweny o głębokości do 30 m, gdyż na obszarach o większej głębokości ptaki te występują w większym rozproszeniu (żerowanie na obszarach o mniejszej głębokości jest bardziej efektywne energetycznie dla bentofagów nurkujących). Takie obszary zajmują powierzchnię 6% OZ MFW od strony ławicy Słupskiej i tam można się spodziewać zwiększonej atrakcyjności żerowiska.

Tabela 144. Potencjalne oddziaływania MFW Baltica w fazie likwidacji na ptaki morskie

Przyczyna lub źródło oddziaływania	Uzasadnienie wyboru oraz najważniejsze parametry i czynniki mające wpływ na poziom oddziaływania
Ruch jednostek pływających i helikopterów	Ruch jednostek pływających i helikopterów w fazie likwidacji będzie powodował płoszenie ptaków. Najważniejsze parametry wpływające na skalę oddziaływania to liczba likwidowanych elektrowni, długość kabli i związana z tym liczba wykorzystywanych jednostek pływających i helikopterów oraz natężenie ich ruchu.
Emisja hałasu i wibracji	Emisja hałasu i wibracji na akwencie objętym pracami likwidacyjnymi będzie powodowała płoszenie ptaków. Najważniejsze parametry wpływające na skalę oddziaływania to liczba likwidowanych elektrowni, długość kabli i związana z tym liczba wykorzystywanych jednostek pływających i helikopterów.
Oświetlenie miejsca inwestycji	Oświetlenie miejsca likwidacji za pomocą silnego światła może przyciągać ptaki aktywne nocą. Najważniejsze parametry wpływające na skalę oddziaływania to liczba likwidowanych elektrowni, długość kabli i związana z tym intensywność oświetlenia budowy.

<b>Przyczyna lub źródło oddziaływania</b>	<b>Uzasadnienie wyboru oraz najważniejsze parametry i czynniki mające wpływ na poziom oddziaływania</b>
Likwidacja obiektów farmy	Stopniowa likwidacja konstrukcji elektrowni i stacji elektroenergetycznych będzie skutkowała zniknięciem bariery blokującej dostęp do bogatych zbiorowisk bentosu, które wykształcą się na obszarze morskiej farmy wiatrowej podczas jej eksploatacji. Najważniejsze parametry wpływające na skalę oddziaływania to liczba likwidowanych elektrowni i infrastruktury towarzyszącej.
Bariera wywołana obecnością statków	Patrz: opis dla fazy budowy
Kolizje ze statkami	Patrz: opis dla fazy budowy
Zniszczenie siedlisk bentosu	W fazie likwidacji dojdzie do lokalnego zniszczenia zbiorowisk bentosowych, które wykształciły się w formie sztucznej rafy. Najważniejsze parametry wpływające na skalę oddziaływania to rodzaj, wymiary i liczba likwidowanych fundamentów oraz długość likwidowanych kabli.
Wzrost koncentracji zawiesiny w wodzie	Patrz: opis dla fazy budowy
Osadzanie się wzburzonego sedymentu	Patrz: opis dla fazy budowy
Zanieczyszczenie toni wodnej i osadów dennych substancjami ropopochodnymi	Patrz: opis dla fazy budowy
Zanieczyszczenie toni wodnej i osadów dennych środkami przeciwporostowymi	Patrz: opis dla fazy budowy
Zanieczyszczenie toni wodnej i osadów dennych przypadkowo uwolnionymi odpadami komunalnymi lub ściekami bytowymi	Patrz: opis dla fazy budowy
Zanieczyszczenie toni wodnej i osadów dennych przypadkowo uwolnionymi środkami chemicznymi oraz odpadami z likwidacji farmy	W trakcie likwidacji farmy wiatrowej, na jednostkach pływających, na zapleczu fazy likwidacji usytuowanym na lądzie (w porcie obsługującym likwidację inwestycji) oraz na obszarze farmy będą powstawały odpady związane bezpośrednio z procesem likwidacji. Mogą być to m.in. uszkodzone części demontowanych elementów farmy itp. Mogą one zostać przypadkowo uwolnione do morza. Zanieczyszczenie wody i osadów dennych może negatywnie wpływać na ptaki morskie. Najważniejsze parametry wpływające na skalę oddziaływania to: <ul style="list-style-type: none"> <li>• rodzaj i ilość uwolnionych odpadów lub zanieczyszczeń,</li> <li>• warunki pogodowe,</li> <li>• rodzaj materiału skalnego tworzącego dno morskie, warunkujący skład gatunkowy zbiorowisk zoobentosu, które mogą zostać zanieczyszczone.</li> </ul>

Źródło: opracowanie własne na podstawie Meissner, 2015b, 2015c

Założono, że średniookresowe oddziaływanie inwestycji w fazie budowy i likwidacji będzie miało zbliżony charakter w przypadku ruchu jednostek pływających i helikopterów, zwiększonego poziomu hałasu, oświetlenia miejsca rozbiórki i zaburzeń w zbiorowiskach bentosowych. Specyficzne oddziaływania fazy likwidacji to stopniowe znikanie wysokich konstrukcji skutkujące zniknięciem bariery blokującej dostęp do bogatych zbiorowisk bentosu, które wykształcą się na obszarze morskiej farmy wiatrowej podczas jej eksploatacji.

Podczas likwidacji farmy wiatrowej usuwanie elektrowni spowoduje stopniowe zmiany rozmieszczenia ptaków. Po zatrzymaniu pracy farmy i zwiększeniu ruchu jednostek pływających należy spodziewać się

liczniejszego przebywania na tym akwenie mew. Bentofagi (głównie lodówka) uzyskają dostęp do nowego żerowiska i najprawdopodobniej zwiększy się ich zagęszczenie w miejscach, gdzie zlikwidowane zostaną elektrownie i ustanie ruch statków a głębokości będą atrakcyjne dla tych ptaków. Na akwen ten powrócą też gatunki rybożerne (alka, nurzyk, nury).

### ***Likwidacja obiektów farmy***

Znaczenie usunięcia bariery blokującej dostęp do bogatych zbiorowisk bentosu, które wykształcą się na obszarze morskiej farmy wiatrowej podczas jej eksploatacji dla większości wziętych pod uwagę gatunków oceniono jako mało ważne lub nieistotne. Dla nurów oddziaływanie to oceniono jako umiarkowane ze względu na ich wysoki priorytet ochronny oraz dużą wrażliwość na morskie farmy wiatrowe. Nury występowały jednak na Obszarze MFW bardzo nielicznie.

Stopniowe usuwanie konstrukcji MFW będzie źródłem bezpośrednich lub pośrednich, negatywnych lub pozytywnych oddziaływań na ptaki morskie o lokalnym zasięgu, średnioterminowych, odwracalnych, powtarzalnych w okresie likwidacji, o intensywności zależnej od gatunku.

W tabeli poniżej (Tabela 145) przedstawiono analizę znaczenia oddziaływania fazy likwidacji (w zakresie likwidacji obiektów MFW Baltica) na poszczególne gatunki ptaków morskich z uwzględnieniem metodycznego charakteru prac demontażowych (likwidacja sąsiadujących elektrowni), ograniczania w nocy źródeł silnego światła (w zakresie dopuszczonym odrębnymi przepisami) i wprowadzenia zakazu wpływania statków uczestniczących w likwidacji MFW Baltica na obszar ławicy Słupskiej w okresie od listopada do kwietnia oraz obowiązku prowadzenia prac tak, by nie płoszyć w tym okresie zimujących na ławicy Słupskiej ptaków.

Tabela 145. Likwidacja obiektów farmy – analiza oddziaływania MFW w fazie likwidacji na poszczególne gatunki ptaków morskich

Gatunek	Nazwa łacińska	Wrażliwość zasobu (wg WWG)	Podatność na oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Przesłanki do oceny oddziaływania	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Lodówka	<i>Clangula hyemalis</i>	Średnia	Średnia (umiarkowana płochliwość)	Duże	Wysoki priorytet ochronny. Duża płochliwość gatunku. Wraz z demontażem kolejnych elektrowni oddziaływanie będzie się stopniowo zmniejszać.	Mała (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność duża)	Umiarkowane
Uhla	<i>Melanitta fusca</i>	Średnia	Wysoka (duża płochliwość)	Duże	Wysoki priorytet ochronny. Duża płochliwość gatunku, jednak mała liczebność w miejscu inwestycji. Wraz z demontażem kolejnych elektrowni oddziaływanie będzie się stopniowo zmniejszać.	Mała (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność duża)	Umiarkowane
Alka	<i>Alca torda</i>	Mała	Średnia (umiarkowana płochliwość)	Średnie	Niski priorytet ochronny, średnio liczne występowanie w rejonie inwestycji osobników siedzących na wodzie. Wraz z demontażem kolejnych elektrowni oddziaływanie będzie się stopniowo zmniejszać.	Mała (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność duża)	Mało ważne
Nurzyk	<i>Uria aalge</i>	Mała	Średnia (umiarkowana płochliwość)	Średnie	Niski priorytet ochronny, średnio liczne występowanie w rejonie inwestycji osobników siedzących na wodzie. Wraz z demontażem kolejnych elektrowni oddziaływanie będzie się stopniowo zmniejszać.	Mała (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność duża)	Mało ważne
Mewa srebrzysta	<i>Larus argentatus</i>	Mała	Średnia (mała płochliwość)	Małe	Pospolity gatunek o niskim priorytecie ochronnym. Mała płochliwość gatunku. Gromadzi się na otwartym morzu przy statkach i konstrukcjach wystających z wody, które zapewniają mewom miejsca odpoczynku.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - średnia)	Nieistotne
Mewa siwa	<i>Larus canus</i>	Mała	Średnia (mała płochliwość)	Małe	Ptak wodny rzadko spotykany na morzu z dala od wybrzeża. Gatunek stosunkowo mało licznie przebywający na obszarze MFW. Mała płochliwość gatunku.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - średnia)	Nieistotne

Gatunek	Nazwa łacińska	Wrażliwość zasobu (wg WWG)	Podatność na oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Przesłanki do oceny oddziaływania	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Mewa mała	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	Mała	Średnia (mała płochliwość)	Duże	Wysoki priorytet ochronny, ale rzadkie pojawy (przede wszystkim przelotnych) ptaków w rejonie inwestycji. Obecność statków może powodować liczniejsze występowanie ptaków w tym rejonie.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - średnia)	Mało ważne
Mewa żółtonoga	<i>Larus fuscus</i>	Mała	Średnia (mała płochliwość)	Małe	Gatunek szeroko rozpowszechniony o niskim priorytecie ochronnym. Na akwenach morskich towarzyszy kutrom rybackim.	Pomijalna (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - średnia)	Nieistotne
Nur czarnoszyi	<i>Gavia arctica</i>	Duża	Wysoka (duża płochliwość)	Duże	Wysoki priorytet ochronny i duża płochliwość, jednak bardzo rzadko spotykany na badanym akwenu. Wraz z usuwaniem kolejnych elektrowni oddziaływanie będzie się stopniowo zmniejszać.	Mała (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - duża)	Umiarkowane
Nur rdzawoszyi	<i>Gavia stellata</i>	Duża	Wysoka (duża płochliwość)	Duże	Wysoki priorytet ochronny i duża płochliwość, jednak bardzo rzadko spotykany na badanym akwenu. Wraz z usuwaniem kolejnych elektrowni oddziaływanie będzie się stopniowo zmniejszać.	Mała (skala narażenia - lokalna; czas trwania - średnioterminowe; intensywność - duża)	Umiarkowane

Źródło: opracowanie własne

Znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie likwidacji w stosunku do ptaków morskich jest odzwierciedleniem takiego znaczenia dla lodówki *Clangula hyemalis*, która na Obszarze MFW była gatunkiem najliczniej obserwowanym i dla której wykazano najwyższe znaczenie oddziaływania MFW w fazie likwidacji. Lodówka wykazuje średnią wrażliwość na oddziaływania MFW. Skala oddziaływania ruchu jednostek pływających i helikopterów prowadzących prace rozbiórkowe, wiążącego się z płoszeniem i wypieraniem ptaków z ich siedlisk, dla wariantu Wnioskodawcy została oceniona jako średnia, tak jak dla fazy budowy MFW. W związku z tym i z metodyką oceny przyjętą w niniejszym Raporcie znaczenie oddziaływania MFW Baltica w wariantcie Wnioskodawcy w fazie likwidacji oceniono jako umiarkowane w stosunku do ptaków morskich. Znaczenie oddziaływania MFW na lodówkę, specyficznego dla fazy likwidacji (likwidacja obiektów farmy) oceniono jako umiarkowane (skala oddziaływania mała, wartość zasobu średnia). Wpływ fazy likwidacji MFW Baltica na ptaki morskie w odniesieniu do innych gatunków będzie nie większy niż w przypadku lodówki.

#### **6.1.4.5.1.6 Ptaki migrujące**

W fazie likwidacji MFW Baltica spodziewane są podobne oddziaływania na ptaki migrujące do tych przewidywanych w fazie jej budowy. Ponieważ nie jest znany przebieg prac likwidacyjnych, liczba zaangażowanych w to jednostek, kolejność usuwania elementów MFW, znaczenie oddziaływań zostało uznane za takie samo jak w fazie budowy. W związku z tym informacje zawarte w rozdziale poświęconym ocenie oddziaływań fazy budowy MFW Baltica nie będą tutaj powtórzone.

Tabela 146. Znaczenie oddziaływań związanych z fazą likwidacji farmy wiatrowej na ptaki migrujące przez Obszar MFW Baltica

Gatunek	Oddziaływanie	Skala przestrzenna oddziaływania	Czas trwania	Intensywność	Częstotliwość oddziaływania	Odwracalność oddziaływania	Skala oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Wszystkie istotne gatunki ptaków migrujących wymienione w rozdziale 3.7.1.5.1 (Tabela 27) o <b>dużym</b> znaczeniu	Bariera statków	Lokalne	Krótkotrwałe	Mała	Powtarzalne	Odwracalne	Pomijalna	Mało ważne
	Kolizje ze statkami	Lokalne	Krótkotrwałe	Mała	Powtarzalne	Nieodwracalne	Pomijalna	Mało ważne
Wszystkie istotne gatunki ptaków migrujących wymienione w rozdziale 3.7.1.5.1 (Tabela 27) o <b>średnim</b> znaczeniu	Bariera statków	Lokalne	Krótkotrwałe	Mała	Powtarzalne	Odwracalne	Pomijalna	Nieistotne
	Kolizje ze statkami	Lokalne	Krótkotrwałe	Mała	Powtarzalne	Nieodwracalne	Pomijalna	Nieistotne
Wszystkie istotne gatunki ptaków migrujących wymienione w rozdziale 3.7.1.5.1 (Tabela 27) o <b>małym</b> znaczeniu	Bariera statków	Lokalne	Krótkotrwałe	Mała	Powtarzalne	Odwracalne	Pomijalna	Nieistotne
	Kolizje ze statkami	Lokalne	Krótkotrwałe	Mała	Powtarzalne	Nieodwracalne	Pomijalna	Nieistotne

Źródło: opracowanie własne



Tabela 147. Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie likwidacji na ptaki migrujące

Znaczenie oddziaływania		Wartość/Znaczenie zasobu		
		Mała	Średnia	Duża
Skala oddziaływania	Pomijalna	Nieistotne	Nieistotne	Mało ważne
	Mała	Nieistotne	Mało ważne	Umiarkowane
	Średnia	Mało ważne	Umiarkowane	Znaczące
	Duża	Umiarkowane	Znaczące	Znaczące

Źródło: opracowanie własne

Obecność statków w fazie likwidacji może generować efekt bariery, wymuszając zmianę trajektorii lotu w czasie migracji. Wielkość oddziaływania będzie zależała od liczby jednostek, ich wielkości, pory roku i czasu trwania fazy likwidacji. Migrujące ptaki wodne, które są wrażliwe na zakłócenia generowane przez statki, ominą barierę, zmieniając kierunek lotu, przez co może nieznacznie wydłużyć się cała trasa pokonywana przez danego ptaka, a w związku z tym może zwiększyć się wydatek energetyczny związany z wędrówką. Zmiana trajektorii lotu będzie stanowić bardzo małą część całej trasy, a zwiększenie wydatków energetycznych będzie pomijalne, jak było to oszacowane dla edredona przez (Masden i in., 2009) oraz dla innych gatunków, dla których takie modelowanie zostało przeprowadzone w niniejszym raporcie. W związku z powyższym, znaczenie efektu bariery w fazie likwidacji na Obszarze MFW Baltica uznane jest za nieistotne (dla gatunków o znaczeniu niskim i średnim) i za mało ważne (dla gatunków o dużym znaczeniu).

Kolizje ptaków ze statkami nie mogą być wykluczone, szczególnie nocą, kiedy ptaki są przyciągane przez światło konstrukcji i jednostek. Ryzyko kolizji zależy od liczby jednostek zaangażowanych w fazę likwidacji, ich wielkości, oświetlenia, pory roku i czasu trwania tej fazy. Ptaki migrujące, w szczególności ptaki lądowe, w czasie złej pogody lub w nocy mogą być przyciągane przez światła zamontowane na statkach. Prawdopodobieństwo kolizji ze statkami jest mało poznane i obecnie nie jest możliwe ilościowe przedstawienie tego zjawiska, ale zostało udokumentowane, że podobnie jak w przypadku lądowych obiektów, ptaki wróblowe okazjonalnie zderzają się z obiektami wzniesionymi na morzu (Blew, 2013). Dodatkowo nocą w czasie złej pogody ptaki migrujące mogą być przyciągane przez światła zamontowane na morskich elektrowni wiatrowych. Kolizje ptaków wodnych ze statkami w ciągu nocy zostały udokumentowane u wybrzeży południowo-zachodniej Grenlandii i były istotnie powiązane ze złą widzialnością (Merkel i Johansen, 2011). W przypadku przyciągania do świateł, kolizyjność wydaje się nie mieć związku z wielkością jednostek. Niemniej jednak, dotychczasowa wiedza na ten temat nie sugeruje, aby kolizje ze statkami prowadzącymi likwidację stanowiły poważny problem i były źródłem dużego oddziaływania. W związku z tym, oddziaływanie w postaci kolizji ze statkami będą dotyczyć jedynie pojedynczych przypadków w czasie złej pogody z niską widzialnością, na niewielkim obszarze. Biorąc pod uwagę powyższe, kolizje ze statkami będą miały znaczenie nieistotne (dla gatunków o znaczeniu niskim i średnim) i mało ważne (dla gatunków o dużym znaczeniu), a oddziaływanie całego przedsięwzięcia w fazie likwidacji zostało zaprezentowane w tabeli (Tabela 147).

#### 6.1.4.5.1.7 Nietoperze

W fazie likwidacji MFW Baltica na nietoperze mogą oddziaływać:

- fizyczne usunięcie elementów inwestycji z rejonu inwestycji;
- składowanie i utylizacja usuniętych elementów farmy;
- obecność jednostek pływających biorących udział w likwidacji farmy.

Fizyczne usuwanie elementów MFW Baltica i obecność jednostek pływających potencjalnie oddziałuje na nietoperze poprzez wzmożony ruch statków i emisję hałasu. Wspomniane działania mogą oddziaływać na nietoperze w zakresie przedstawionym w rozdziałach 6.1.1.4.1.7 i 6.1.2.5.1.7.

Wzmożony ruch jednostek pływających może być czynnikiem zwiększającym aktywność nietoperzy poprzez potęgowanie występowania skupisk owadów w rejonie prac przy sprzyjających warunkach pogodowych (Poerink i in., 2013; Ahlén, 2003). Dodatkowo, przemieszczające się statki mogą stanowić kryjówki lub przystanki na trasie wędrówek ze względu między innymi na wspomnianą bliskość bazy pokarmowej (Ahlén i in., 2007, 2009; Rydell i in., 2012). Wspomniane zjawiska mogą w efekcie narazić nietoperze na kolizje ze statkami lub demontowanymi częściami morskiej farmy wiatrowej. Dodatkowo, faza likwidacji farmy wiatrowej może wiązać się z emisją ultradźwięków, która tak jak w fazie budowy może powodować efekt bariery (Komisja Europejska, 2011).

Działania w fazie likwidacji wiążą się z fizycznym usuwaniem elementów MFW i odnoszą się do prac prowadzonych nad i pod powierzchnią wody. Wspomniane czynności tak jak w fazie budowy związane są ze wzmożonym ruchem jednostek pływających w Obszarze MFW. Przy odpowiednich warunkach pogodowych może wystąpić koncentracja bazy pokarmowej wokół likwidowanych elementów na powierzchni morza i jednostek pływających, która może dać możliwość żerowania.

Przedstawione oddziaływania będą negatywne, bezpośrednie i pośrednie, proste, chwilowe, odwracalne i lokalne. Skalę oddziaływania likwidacji MFW ocenia się jako pomijalną, a znaczenie oddziaływania jako mało ważne (Tabela 148) analogiczne do fazy budowy.

Tabela 148. Matryca określająca największe znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie likwidacji na chiropterofaunę

Znaczenie oddziaływania		Wartość zasobu/Znaczenie receptora		
		Mała	Średnia	Duża
Skala oddziaływania	Pomijalna	Nieistotne	Nieistotne	Mało ważne
	Mała	Nieistotne	Mało ważne	Umiarkowane
	Średnia	Mało ważne	Umiarkowane	Znaczące
	Duża	Umiarkowane	Znaczące	Znaczące

Źródło: opracowanie własne

#### 6.1.4.5.2 Wpływ na obszary chronione

##### 6.1.4.5.2.1 Wpływ na obszary chronione inne niż Natura 2000

Ze względu na znaczną odległość MFW Baltica od obszaru chronionego Słowińskiego Parku Narodowego, podobnie jak w fazie budowy i eksploatacji, w fazie likwidacji nie wystąpią znaczące oddziaływania na ten obszar, w tym na żaden element, dla którego został on powołany, tj. różnorodność biologiczną, zasoby, twory i składniki przyrody nieożywionej oraz walory krajobrazowe Parku.

W załączniku do Zarządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 lutego 2017 r. w sprawie zadań ochronnych dla Słowińskiego Parku Narodowego (Dz.Urz. MŚ 2017. 10 ze zm.), w którym zidentyfikowano i oceniono istniejące i potencjalne zagrożenia wewnętrzne i zewnętrzne oraz sposoby eliminacji lub ograniczenia tych zagrożeń i ich skutków, wskazano w kategorii zagrożeń zewnętrznych istniejących, zagrożenie wynikające ze zwiększenia obszarów pod zabudowę farm wiatrowych w gminach sąsiadujących z Parkiem. W kategorii zagrożeń zewnętrznych potencjalnych zostało wskazane, że jedynie powstawanie farm wiatrowych w otulinie Parku stanowi potencjalne zagrożenie zewnętrzne, a co za tym idzie, należy stwierdzić, że MFW Baltica nie będzie stanowić zagrożenia dla Słowińskiego Parku Narodowego.

#### 6.1.4.5.2.2 Wpływ na obszary chronione Natura 2000

Identyfikacja i ocena oddziaływania na obszary chronione w ramach europejskiej sieci ekologicznej Natura 2000, została przedstawiona w rozdziale 6.3.

#### 6.1.4.5.3 Wpływ na korytarze ekologiczne

Kwestia korytarzy ekologicznych w obszarach morskich została opisana w rozdziale 6.1.1.4.3.

W odniesieniu do ptaków morskich wpływ procesu likwidacji MFW na korytarze ekologiczne będzie miał odwrotny skutek w porównaniu do fazy budowy. Wraz z usuwaniem poszczególnych elementów konstrukcyjnych z przestrzeni zwiększała się będzie możliwość swobodnej migracji ptaków.

#### 6.1.4.5.4 Wpływ na różnorodność biologiczną

Wraz z procesem usuwania konstrukcji podwodnych w fazie likwidacji MFW, zniszczeniu ulegną również zespoły poroślowe występujące na tych konstrukcjach. W wyniku tych prac nastąpi zaburzenie równowagi i wystąpi zmniejszenie różnorodności biologicznej w stosunku do różnorodności z fazy eksploatacji.

W odniesieniu do ptaków morskich wpływ likwidacji MFW na różnorodność biologiczną będzie zbliżony do tego wpływu w fazie budowy MFW. Po usunięciu obiektów farmy różnorodność gatunków ptaków morskich i ich liczebność na Obszarze MFW Baltica ulegnie zwiększeniu w związku ze zniesieniem efektu ich płoszenia i wypierania z siedlisk oraz efektu bariery stanowiącej przez elektrownie wiatrowe.

Znaczenie oddziaływania przedsięwzięcia w fazie likwidacji na różnorodność biologiczną jest mało ważne, ponieważ różnorodność biologiczna jest zasobem o dużym znaczeniu, a skala oddziaływań jest pomijalna – oddziaływanie lokalne w skali Morza Bałtyckiego.

#### 6.1.4.6 Wpływ na walory kulturowe, zabytki oraz stanowiska i obiekty archeologiczne

W związku z tym, że na Obszarze MFW Baltica nie stwierdzono występowania obiektów o walorach kulturowych, zabytków oraz stanowisk archeologicznych nie przewiduje się oddziaływania.

#### 6.1.4.7 Wpływ na użytkowanie i zagospodarowanie akwenu oraz dobra materialne

Zakłada się, że z momentem rozpoczęcia likwidacji MFW Baltica, obszar inwestycji zostaje w części, w której odbywają się działania związane z likwidacją, wyłączony z możliwości prowadzenia połowów.

#### Przewidywane oddziaływania w fazie likwidacji będą:

- negatywne (ograniczenie lub brak możliwości prowadzenia połowów);
- bezpośrednie (wynikające z ograniczenia możliwości prowadzenia połowów);
- skumulowane (z uwagi na planowane inne farmy wiatrowe w najbliższym sąsiedztwie);
- długoterminowe (z uwagi na czas trwania likwidacji MFW);
- stałe (oddziaływanie odczuwalne przez długi okres, łowiska pozostają zamknięte do zakończenia fazy likwidacji);
- lokalne (oddziaływanie występujące tylko na Obszarze MFW i w strefie buforowej).

Szacunkowa wielkość i wartość połowów na Obszarze MFW Baltica, obliczona proporcjonalnie do wielkości powierzchni, jaka będzie zajęta przez MFW (łącznie ze strefą buforową o maksymalnej szerokości 500 m, jako maksymalnej strefie bezpieczeństwa dopuszczonej do ustanowienia przez administrację morską w danym kwadracie w stosunku do ogólnej wielkości i wartości połowów bałtyckich w latach 2012–2016, wyniosła odpowiednio 0,2% i 0,4% (212 Mg i 780 tys. zł). Na Obszarze MFW Baltica poławia się głównie dorsze i stornie, czyli gatunki powszechnie poławiane również na obszarach poza planowanym Obszarem MFW. Biorąc powyższe pod uwagę, **wartość zasobu należy uznać za małą.**

### Odporność na oddziaływanie

Odporność na oddziaływanie jest średnia – statki rybackie mają możliwość zmiany łowisk, jednak wiązać się to będzie z ryzykiem obniżenia wydajności połowowych oraz wydłużenia drogi na łowiska.

Tabela 149. Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie likwidacji dotyczącego wpływu na rybołówstwo

Znaczenie oddziaływania		Wartość zasobu/Znaczenie receptora		
		Mała	Średnia	Duża
Skala oddziaływania	Pomijalna	Nieistotne	Nieistotne	Mało ważne
	Mała	Nieistotne	Mało ważne	Umiarkowane
	Średnia	Mało ważne	Umiarkowane	Znaczące
	Duża	Umiarkowane	Znaczące	Znaczące

Źródło: opracowanie własne

Rybołówstwo podlega nieistotnemu oddziaływaniu inwestycji w fazie likwidacji w Obszarze MFW Baltica ze względu na małą wartość zasobu oraz małą skalę oddziaływania (Tabela 149).

#### 6.1.4.8 Wpływ na krajobraz, w tym krajobraz kulturowy

Wpływ MFW na krajobraz w fazie likwidacji MFW Baltica będzie zbliżony do oddziaływań w fazie budowy, jednak będzie przebiegał w odwrotnej kolejności. Najpierw obiekty i instalacje będą demontowane, następnie odbierane przez statki i odtransportowywane na ląd. Oddziaływania na krajobraz w tej fazie będą się zmniejszać w miarę postępu prac likwidacyjnych.

W zależności od przyjętej technologii fundamentowania może zaistnieć potrzeba pozostawienia pod wodą fragmentów konstrukcji, np. ze względu na to, że będą one tworzyć sztuczną rafę. W takim przypadku zostaną one odpowiednio zabezpieczone i oznakowane ze względów bezpieczeństwa. Po całkowitej likwidacji MFW krajobraz na powierzchni morza w obrębie MFW powróci do stanu sprzed realizacji inwestycji, natomiast może wystąpić trwała zmiana krajobrazu podwodnego, który będzie dostępny jedynie dla nurków lub podwodnych pojazdów załogowych lub wyposażonych w kamery pozwalające na bieżącą obserwację lub późniejsze odtworzenie. Takie miejsca mogą też stać się atrakcją turystyczną.

Tabela 150. Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie likwidacji dotyczącego wpływu na krajobraz, w tym krajobraz kulturowy

Znaczenie oddziaływania		Wartość zasobu/Znaczenie receptora		
		Mała	Średnia	Duża
Skala oddziaływania	Pomijalna	Nieistotne	Nieistotne	Mało ważne
	Mała	Nieistotne	Mało ważne	Umiarkowane
	Średnia	Mało ważne	Umiarkowane	Znaczące
	Duża	Umiarkowane	Znaczące	Znaczące

Źródło: opracowanie własne

#### 6.1.4.9 Wpływ na ludzi, zdrowie i warunki życia ludzi

Likwidacja MFW w warunkach morskich będzie zadaniem bardzo złożonym, długotrwałym, o podwyższonym ryzyku dla jednostek pływających prowadzących demontaż morskich elektrowni wiatrowych oraz dla innych użytkowników akwenów. Należy się spodziewać, że w okresie, kiedy będzie konieczna likwidacja MFW, natężenie żeglugi będzie znacznie wyższe od obecnego na trasach żeglugowych w rejonie MFW, a liczba dodatkowych rejsów jednostek technicznych różnej wielkości

zaangażowanych w demontaż elektrowni wiatrowych i innych obiektów MFW Baltica będzie zbliżona do uczestniczących w budowie, czyli do około 800 rejsów rocznie.

Należy przy tym podkreślić, że trasy tych dodatkowych rejsów jednostek technicznych dedykowanych likwidacji MFW, poruszających się pomiędzy MFW Baltica a małymi portami środkowego wybrzeża i portami Trójmiasta, będą krzyżować się z trasami jednostek morskich poruszających się szlakami żegludowymi Południowego Bałtyku.

Tak samo jak podczas budowy ograniczeniu podlegać będzie działalność rybołówstwa w części kwadratów rybackich L8, M8, N8, M7 oraz N7.

Również reagowanie kryzysowe w przypadku zdarzeń awaryjnych z udziałem jednostek pływających będzie ograniczone do prowadzenia akcji ratunkowych lub zwalczania zanieczyszczeń olejowych.

Znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie likwidacji na ludność, zdrowie i warunki życia ludzi oszacowano na nieistotne, pomimo dużego znaczenia samego zasobu. Wynika to z faktu, że w fazie likwidacji wszyscy użytkownicy morza będą już zaznajomieni z ograniczeniami związanymi z istnieniem MFW Baltica, a jej stopniowa likwidacja będzie jedynie zwiększać dostępność akwenu MFW Baltica dla innych form użytkowania.

## **6.2 Wariant alternatywny (racjonalny)**

Poniżej przedstawiono ocenę oddziaływania na środowisko MFW Baltica w racjonalnym wariantcie alternatywnym we wszystkich fazach przedsięwzięcia. W przypadku gdy ocena oddziaływania (lub znaczenia oddziaływania) pozostawała taka sama jak dla wariantu Wnioskodawcy stwierdzano ten fakt i wskazywano ewentualne różnice między wariantami.

### **6.2.1 Faza budowy**

#### **6.2.1.1 Wpływ na budowę geologiczną, osady denne, dostępność do surowców i złóż**

Różnice między wariantem Wnioskodawcy a racjonalnym wariantem alternatywnym są nieistotne dla zagadnień geologicznych. Ocena znaczenia oddziaływania elektrowni wiatrowych na Obszarze MFW na dno w wariantcie Wnioskodawcy jest identyczna z oceną w racjonalnym wariantcie alternatywnym. Zmiany w obrębie dna związane z oddziaływaniem inwestycji mają charakter lokalny i w skali całego obszaru zajętego pod inwestycję nieistotny dla ogólnego charakteru dna i jego struktury. Amplituda oddziaływania jest większa w racjonalnym wariantcie alternatywnym z powodu większego zajęcia dna morskiego pod fundamenty i potencjalnie większej objętości prac związanych z przemieszczaniem osadu.

#### **6.2.1.2 Wpływ na wody morskie i jakość wód morskich i osadów dennych**

Znaczenie oddziaływania na wody morskie i jakość wód morskich i osadów dennych w fazie budowy dla racjonalnego wariantu alternatywnego będzie takie samo jak w przypadku wariantu Wnioskodawcy. Amplituda oddziaływania jest większa dla wariantu racjonalnego alternatywnego, gdyż większa liczba konstrukcji powoduje większy ruch jednostek i większą liczbę operacji przy pracach budowlanych, zwiększa się objętość potencjalnych prac związanych z przemieszczaniem osadów. Poniżej podano podstawowe potencjalne parametry racjonalnego wariantu alternatywnego w zakresie wzburzonego osadu i ewentualnie uwalnianego do toni wodnej ładunku zanieczyszczeń.

**W racjonalnym wariantcie alternatywnym** usunięta zostanie warstwa osadu o głębokości do 3 m i średnicy 65 m (35 m średnicy fundamentu + 15 m pas od jego obrzeża), co daje maksymalnie 205 884m<sup>3</sup> wruszonego osadu w postaci zawiesiny (Załącznik nr 3).

W przypadku rozpatrywanych technologii fundamentowania – pali wielkośrednicowych – objętość naruszonego osadu będzie wielokrotnie mniejsza. Wynika to z tego, że nie wymagają one w większości wypadków przygotowania dna, a także z tego, że średnica wbijanych pali fundamentowych będzie wielokrotnie mniejsza od średnicy fundamentu grawitacyjnego. Osad wokół wbijanych pali ulegnie wzruszeniu na skutek drgań powodowanych przez pracę młota pneumatycznego. W przypadku wbijania jednego pala wielkośrednicowego o średnicy 7 m (**racjonalny wariant alternatywny**) ilość osadu, która ulegnie wzruszeniu, to ok. 42 m<sup>3</sup>.

Dodatkowo, niezależnie od rodzaju wybranego fundamentu, osad zostanie wzruszony podczas układania kabla. Szerokość rowu kablowego to ok. 3 m, przeciętna głębokość – do 3 m, a długość – do 638 km, co daje maksymalnie 316 958 Mg osadu w postaci zawiesiny (na całą wewnętrzną sieć kablową) (Załącznik nr 3).

Biorąc pod uwagę zawartość zanieczyszczeń i substancji biogenicznych w osadzie dennym w Obszarze MFW oraz możliwość przechodzenia ich do toni wodnej (rozdział 3.2.2), jak również objętość osadu, który może zostać wzruszony na skutek budowy fundamentów i kładzenia kabla, dokonano szacunku wielkości emisji metali, substancji biogenicznych oraz zanieczyszczeń organicznych z osadu do toni wodnej, które może wystąpić w racjonalnym wariantcie alternatywnym w związku z budową maksymalnie 319 fundamentów morskich elektrowni wiatrowych oraz do 25 innych fundamentów oraz położenia 638 km kabla wewnątrz Obszaru MFW (Tabela 151). W obliczeniach przyjęto średnią gęstość objętościową osadu na poziomie 1,8 g·cm<sup>-3</sup> (1800 kg·m<sup>-3</sup>) i średnią wilgotność osadu w wysokości 20,13%.

Tabela 151. Porównanie masy zanieczyszczeń i biogenów, które mogą zostać uwolnione do toni wodnej przy budowie MFW (faza budowy, racjonalny wariant alternatywny), z ładunkiem wnoszonym do Bałtyku z rzekami i opadem mokrym

Parametr	Wariant alternatywny (racjonalny) (334 fundamenty)	Kable elektroenergetyczne (638 km)	Roczny ładunek wnoszony z rzekami do Bałtyku	Roczny ładunek wnoszony z opadem mokrym do Bałtyku
Objętość wzruszonego osadu [m <sup>3</sup> ]	205 884	176 088	Brak danych	Brak danych
Masa wzruszonego osadu [Mg]	370 592	316 958	Brak danych	Brak danych
Sucha masa wzruszonego osadu [Mg]	296 472	253 567	Brak danych	Brak danych
Ołów (Pb) [kg]	889	761	50 000	200 000
Miedź (Cu) [kg]	252	216	100 000	Brak danych
Cynk (Zn) [kg]	1512	1293	Brak danych	Brak danych
Nikiel (Ni) [kg]	288	246	Brak danych	Brak danych
Chrom (Cr) [kg]	356	304	700 000	Brak danych
Kadm (Cd) [Mg]	Stężenie w osadach na Obszarze MFW poniżej granicy oznaczalności		Brak danych	7
Rtęć (Hg) [Mg]	Stężenie w osadach na Obszarze MFW poniżej granicy oznaczalności		Brak danych	3

Parametr	Wariant alternatywny (racjonalny) (334 fundamenty)	Kable elektroenergetyczne (638 km)	Roczny ładunek wnoszony z rzekami do Bałtyku	Roczny ładunek wnoszony z opadem mokrym do Bałtyku
Kongenery z grupy PCB [g]	0,14–1,18	0,13–1,09	715 000	260 000
Anality z grupy WWA [g]	171,96	147,07	Brak danych	Brak danych
Fosfor (P) przyswajalny [Mg]	19,04	16,28	12 000 (P og.)	Brak danych

Źródło: opracowanie własne

### 6.2.1.3 Wpływ na klimat, w tym emisje gazów cieplarnianych, i oddziaływania istotne z punktu widzenia dostosowania do zmian klimatu, wpływ na powietrze atmosferyczne (stan czystości powietrza)

Znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie budowy w wariantcie racjonalnym alternatywnym na klimat i jakość powietrza pozostaje takie samo jak w wariantcie Wnioskodawcy. Należy się spodziewać, że amplituda oddziaływania będzie większa, gdyż do budowy większej liczby morskich elektrowni wiatrowych będzie potrzebna większa liczba operacji jednostek pływających i, co za tym idzie, ilość paliwa zużytego podczas budowy będzie większa.

### 6.2.1.4 Wpływ na przyrodę i obszary chronione

#### 6.2.1.4.1 Oddziaływanie na elementy biotyczne na obszarze morskim

Znaczenie oddziaływanie na fitobentos, zoobentos, ichtiofaunę morską, ssaki morskie i nietoperze w fazie budowy dla racjonalnego wariantu alternatywnego będzie takie samo jak w przypadku wariantu Wnioskodawcy, jakkolwiek intensywność oddziaływań może się różnić. Różnice te jednak nie będą na tyle duże by zmienić znaczenie oddziaływania.

##### 6.2.1.4.1.1 Ptaki migrujące

Pomimo różnic między wariantem Wnioskodawcy a racjonalnym wariantem alternatywnym, analizy wpływu na ptaki migrujące wykazały, że oddziaływania będą takie same, aczkolwiek surowy wynik – liczba ptaków ulegających kolizji – jest różny (jednak dający tę samą ocenę znaczenia oddziaływania).

Liczby kolizji różnią się pomiędzy wariantami, a największą rolę odgrywa liczba morskich elektrowni wiatrowych oraz wielkość prześwitu, bezpośrednio związana z wysokością całej morskiej elektrowni wiatrowej. Ogólnie ujmując, liczby kolizji byłyby wyższe dla racjonalnego wariantu alternatywnego, w związku z większą liczbą morskich elektrowni wiatrowych zaplanowanych w tym wariantcie (więcej o 110 niż w wariantcie Wnioskodawcy). Warianty były rozważane w różnych opcjach wielkości prześwitu pomiędzy lustrem wody a dolnym położeniem łopat. Wyniki modelowania wykazały, że najniższe morskie elektrownie wiatrowe (z najmniejszym prześwitem) w wariantcie alternatywnym przyczynią się do śmierci największej liczby ptaków wodnych, głównie przelatujących na niskich wysokościach. Natomiast najwyższe morskie elektrownie wiatrowe (z największym prześwitem) są bardziej niebezpieczne dla ptaków lądowych, jak żurawie, które latają zdecydowanie wyżej. Jednak jak już podkreślano, ryzyko kolizji w przypadku żurawi musi być traktowane z ostrożnością, ze względu na brak informacji na temat zachowania tego gatunku. Wybór wariantu i wysokości morskich elektrowni wiatrowych musi być podyktowany przede wszystkim wpływem na gatunki o najwyższym znaczeniu. Głównym wnioskiem płynącym z niniejszego Raportu jest mało ważne lub nieistotne znaczenie oddziaływań na wszystkie gatunki uwzględniane w ocenie.

#### **6.2.1.4.1.2 Ptaki morskie**

Wpływ obu analizowanych wariantów przedsięwzięcia (wariant Wnioskodawcy, racjonalny wariant alternatywny) na ptaki morskie jest porównywalny z nieznacznie większym negatywnym wpływem racjonalnego wariantu alternatywnego niż wariantu Wnioskodawcy.

#### ***Ruch jednostek pływających i helikopterów***

Oba analizowane warianty MFW różnią się liczbą elektrowni, co będzie miało prawdopodobnie wpływ na długość okresu budowy i likwidacji farmy, a co za tym idzie, na długość okresu występowania podwyższonego natężenia ruchu jednostek pływających i helikopterów. Wybór wariantu nie wpłynie jednak na wielkość i znaczenie oddziaływania inwestycji na ptaki morskie, bowiem przy każdym rozpatrywanym wariantcie podwyższone natężenie ruchu jednostek pływających i helikopterów spowoduje przepłoszenie ptaków z miejsca prowadzenia prac. Z tego powodu w rozdziale dotyczącym wariantu Wnioskodawcy przedstawiono ocenę wspólną dla obu analizowanych wariantów planowanej farmy wiatrowej.

#### ***Emisja hałasu i wibracji***

Oba analizowane warianty MFW różnią się liczbą elektrowni, co będzie miało prawdopodobnie wpływ na długość okresu budowy i likwidacji farmy, a co za tym idzie, na długość okresu występowania podwyższonego poziomu hałasu i wibracji. Wybór wariantu nie wpłynie jednak na wielkość i znaczenie oddziaływania inwestycji na ptaki morskie, bowiem przy każdym rozpatrywanym wariantcie podwyższony poziom hałasu wraz ze zwiększonym ruchem statków spowoduje przepłoszenie ptaków z miejsca prowadzenia prac. Z tego powodu w rozdziale dotyczącym wariantu Wnioskodawcy przedstawiono ocenę wspólną dla obu analizowanych wariantów planowanej farmy wiatrowej. Dotyczy to również oddziaływań związanych z:

- oświetleniem miejsca inwestycji;
- powstaniem bariery dla ptaków (wywołanym obecnością elektrowni);
- powstaniem bariery dla ptaków (wywołanym obecnością statków);
- kolizjami ze statkami;
- zniszczeniem siedlisk bentosu;
- wzrostem koncentracji zawiesiny w wodzie;
- osadzaniem się wzburzonego sedymentu.

#### **6.2.1.4.2 Wpływ na obszary chronione**

Oddziaływanie na obszary chronione, w tym Natura 2000, oraz ciągłość łączących je korytarzy ekologicznych w fazie budowy dla racjonalnego wariantu alternatywnego będzie takie samo jak w przypadku wariantu Wnioskodawcy.

#### **6.2.1.4.3 Wpływ na korytarze ekologiczne**

Oddziaływanie na korytarze ekologiczne w fazie budowy dla racjonalnego wariantu alternatywnego będzie takie samo jak w przypadku wariantu Wnioskodawcy.

#### **6.2.1.4.4 Wpływ na różnorodność biologiczną**

Oddziaływanie na różnorodność biologiczną w fazie budowy dla racjonalnego wariantu alternatywnego będzie takie samo jak w przypadku wariantu Wnioskodawcy.



#### **6.2.1.5 Wpływ na walory kulturowe, zabytki oraz stanowiska i obiekty archeologiczne**

Oddziaływanie na walory kulturowe, zabytki oraz stanowiska i obiekty archeologiczne w fazie budowy dla racjonalnego wariantu alternatywnego będzie takie samo jak w przypadku wariantu Wnioskodawcy.

#### **6.2.1.6 Wpływ na użytkowanie i zagospodarowanie akwenu oraz dobra materialne**

Oddziaływanie na użytkowanie i zagospodarowanie akwenu oraz dobra materialne w fazie budowy dla racjonalnego wariantu alternatywnego będzie takie samo jak w przypadku wariantu Wnioskodawcy.

#### **6.2.1.7 Wpływ na krajobraz, w tym krajobraz kulturowy**

Oddziaływanie na krajobraz, w tym krajobraz kulturowy, w fazie budowy dla racjonalnego wariantu alternatywnego będzie takie samo jak w przypadku wariantu Wnioskodawcy.

#### **6.2.1.8 Wpływ na ludzi, zdrowie i warunki życia ludzi**

Oddziaływanie na ludzi, zdrowie i warunki życia ludzi w fazie budowy dla racjonalnego wariantu alternatywnego będzie takie samo jak w przypadku wariantu Wnioskodawcy.

### **6.2.2 Faza eksploatacji**

#### **6.2.2.1 Wpływ na budowę geologiczną, osady denne, dostępność do surowców i złóż**

Oddziaływanie na budowę geologiczną, osady denne, dostępność do surowców i złóż w fazie eksploatacji dla racjonalnego wariantu alternatywnego będzie takie samo jak w przypadku wariantu Wnioskodawcy.

#### **6.2.2.2 Wpływ na wody morskie i jakość wód morskich oraz osadów dennych**

Znaczenie oddziaływania na wody morskie i jakość wód morskich oraz osadów dennych w fazie eksploatacji dla racjonalnego wariantu alternatywnego będzie takie samo jak w przypadku wariantu Wnioskodawcy. Amplituda oddziaływania może różnić się (być większa dla racjonalnego wariantu alternatywnego) w związku z większą liczbą operacji serwisujących oraz potencjalnie większym uwalnianiem do środowiska środków ochrony antykorozyjnej. Obie różnice wynikają z większej liczby konstrukcji na obszarze MFW Baltica.

#### **6.2.2.3 Wpływ na klimat, w tym emisje gazów cieplarnianych i oddziaływania istotne z punktu widzenia dostosowania do zmian klimatu, wpływ na powietrze atmosferyczne (stan czystości powietrza)**

Oddziaływanie na klimat, w tym emisje gazów cieplarnianych i oddziaływania istotne z punktu widzenia dostosowania do zmian klimatu, wpływ na powietrze atmosferyczne (stan czystości powietrza) w fazie eksploatacji dla racjonalnego wariantu alternatywnego będzie takie samo jak w przypadku wariantu Wnioskodawcy.

#### **6.2.2.4 Wpływ na systemy wykorzystujące PEM**

Znaczenie oddziaływania na systemy wykorzystujące PEM w fazie eksploatacji dla racjonalnego wariantu alternatywnego będzie takie samo jak w przypadku wariantu Wnioskodawcy. Intensywność oddziaływania może być większa, co jest związane z większą liczbą stosowanych elektrowni wiatrowych. W związku z wymogiem uzgodnienia wpływu na systemy radarowe, komunikacyjne i radiolokacyjne z odpowiednimi organami administracji wpływ ten będzie złagodzony do poziomu akceptowalnego przez użytkowników tego typu systemów.

## **6.2.2.5 Wpływ na przyrodę i obszary chronione**

### **6.2.2.5.1 Oddziaływanie na elementy biotyczne na obszarze morskim**

Oddziaływanie na fitobentos, zoobentos, ichtiofaunę morską, ssaki morskie, ptaki migrujące i nietoperze w fazie eksploatacji dla racjonalnego wariantu alternatywnego będzie takie samo jak w przypadku wariantu Wnioskodawcy.

#### **6.2.2.5.1.1 Ptaki morskie**

##### ***Ruch jednostek pływających i helikopterów***

Dwa analizowane warianty MFW Baltica różnią się liczbą elektrowni, co będzie miało prawdopodobnie wpływ na liczbę lub na czas przebywania jednostek serwisujących pojawiających się na obszarze farmy. Wybór wariantu nie wpłynie jednak znacząco na wielkość i znaczenie oddziaływania inwestycji na ptaki morskie. Notuje się bowiem wyraźne unikanie przez ptaki morskie obszaru zajętego przez elektrownie wiatrowe i spadek ich liczebności w promieniu do 2 km, a w mniejszym stopniu nawet do 4 km (Christensen i in., 2003; Petersen i in., 2006; Leopold i in. 2011). Z tego powodu zakłada się, że wybór wariantu nie będzie w istotny sposób wpływał na wielkość i znaczenie tego oddziaływania i w rozdziale dotyczącym wariantu Wnioskodawcy przedstawiono ocenę wspólną dla obu analizowanych wariantów planowanej farmy wiatrowej.

##### ***Płoszenie i wyparcie z siedlisk***

Płoszenie i wyparcie z siedlisk powodowane przez obecność nawodnych konstrukcji będzie takie samo dla obu rozpatrywanych wariantów, gdyż mimo różnej liczby elektrowni będą one zajmowały taki sam obszar. Obecna wiedza nie pozwala na określenie różnic w oddziaływaniu polegającym na wyparciu z siedliska w zależności od rozmiaru morskich elektrowni wiatrowych, ich zagęszczenia i rozmieszczenia. Z tego powodu w rozdziale dotyczącym wariantu Wnioskodawcy przedstawiono ocenę wspólną dla obu analizowanych wariantów planowanej farmy wiatrowej.

##### ***Powstanie bariery mechanicznej***

Ze względu na brak szczegółowych informacji o reakcjach behawioralnych ptaków na obecność farm wiatrowych, efekty dla obu rozpatrywanych wariantów (wariant wybrany do realizacji i racjonalny wariant alternatywny) uznaje się za jednakowe. Z tego powodu w rozdziale dotyczącym wariantu Wnioskodawcy przedstawiono ocenę wspólną dla obu analizowanych wariantów planowanej farmy wiatrowej.

##### ***Kolizje z elektrowniami***

W wariantcie Wnioskodawcy wybudowanych zostanie ok. 35% mniej elektrowni, niż to przewidziano w racjonalnym wariantcie alternatywnym. Zatem w racjonalnym wariantcie alternatywnym oddziaływanie MFW Baltica na ptaki morskie dotyczące możliwych kolizji będzie odpowiednio większe. Ze względu jednak na małe ryzyko kolizji ptaków morskich z elektrowniami, spowodowane efektem wypłoszenia ptaków z Obszaru MFW Baltica, w rozdziale dotyczącym wariantu Wnioskodawcy przedstawiono ocenę wspólną dla obu analizowanych wariantów planowanej farmy wiatrowej.

##### ***Powstanie sztucznej rafy***

W wariantcie Wnioskodawcy wybudowanych zostanie ok. 35% mniej elektrowni, niż to przewidziano w racjonalnym wariantcie alternatywnym. Zatem w racjonalnym wariantcie alternatywnym oddziaływanie MFW Baltica na ptaki morskie dotyczące powstania sztucznej rafy będzie odpowiednio większe. Ze względu jednak na nieistotne znaczenie tego oddziaływania na prawie wszystkie

analizowane gatunki ptaków morskich (mało ważne jedynie dla nura czarnoszyjowego i nura rdzawoszyjowego, których liczebności na Obszarze MFW Baltica były bardzo niskie) w rozdziale dotyczącym wariantu Wnioskodawcy przedstawiono ocenę wspólną dla obu analizowanych wariantów planowanej farmy wiatrowej.

### ***Powstanie zamkniętego akwenu***

Najważniejsze parametry wpływające na poziom tego oddziaływania to powierzchnia akwenu zajętego przez farmę, liczba elektrowni wiatrowych i ich rozmieszczenie. Oddziaływanie to będzie takie samo niezależnie od wybranego wariantu przedsięwzięcia, gdyż pomimo różnej liczby planowanych elektrowni wiatrowych w analizowanych wariantach, powierzchnia zabudowy MFW jest w nich taka sama.

#### **6.2.2.5.2 Wpływ na obszary chronione**

Oddziaływanie na obszary chronione, w tym Natura 2000, oraz ciągłość łączących je korytarzy ekologicznych w fazie eksploatacji dla racjonalnego wariantu alternatywnego będzie takie samo jak w przypadku wariantu Wnioskodawcy.

#### **6.2.2.5.3 Wpływ na korytarze ekologiczne**

Oddziaływanie na korytarze ekologiczne w fazie eksploatacji dla racjonalnego wariantu alternatywnego będzie takie samo jak w przypadku wariantu Wnioskodawcy.

#### **6.2.2.5.4 Wpływ na różnorodność biologiczną**

Oddziaływanie na różnorodność biologiczną w fazie eksploatacji dla racjonalnego wariantu alternatywnego będzie takie samo jak w przypadku wariantu Wnioskodawcy.

#### **6.2.2.6 Wpływ na walory kulturowe, zabytki oraz stanowiska i obiekty archeologiczne**

Oddziaływanie na walory kulturowe, zabytki oraz stanowiska i obiekty archeologiczne w fazie eksploatacji dla racjonalnego wariantu alternatywnego będzie takie samo jak w przypadku wariantu Wnioskodawcy.

#### **6.2.2.7 Wpływ na użytkowanie i zagospodarowanie akwenu oraz dobra materialne**

Oddziaływanie na użytkowanie i zagospodarowanie akwenu oraz dobra materialne w fazie eksploatacji dla racjonalnego wariantu alternatywnego będzie takie samo jak w przypadku wariantu Wnioskodawcy.

#### **6.2.2.8 Wpływ na krajobraz, w tym krajobraz kulturowy**

Oddziaływanie na krajobraz, w tym krajobraz kulturowy, w fazie eksploatacji dla racjonalnego wariantu alternatywnego będzie takie samo jak w przypadku wariantu Wnioskodawcy.

#### **6.2.2.9 Wpływ na ludność, zdrowie i warunki życia ludzi**

Oddziaływanie na ludność, zdrowie i warunki życia ludzi w fazie eksploatacji dla racjonalnego wariantu alternatywnego będzie takie samo jak w przypadku wariantu Wnioskodawcy.

### **6.2.3 Nakładanie się faz budowy i eksploatacji**

Znaczenia oddziaływania nakładających się faz budowy i eksploatacji dla racjonalnego wariantu alternatywnego będą takie same jak w przypadku wariantu Wnioskodawcy, choć nieznacznie większe będą same wielkości oddziaływań – na przykład wielkość zajętego obszaru dna – w związku z większą liczbą budowli i instalacji niż w wariantcie Wnioskodawcy. Większy będzie również ruch statków.

## **6.2.4 Oddziaływanie w fazie zamknięcia i likwidacji**

### **6.2.4.1 Wpływ na budowę geologiczną, osady denne, dostępność do surowców i złóż**

Różnice między wariantem Wnioskodawcy a racjonalnym wariantem alternatywnym są nieistotne dla zagadnień geologicznych. Znaczenie oddziaływania elektrowni wiatrowych na Obszarze MFW na dno w wariantcie Wnioskodawcy jest identyczna z oceną w racjonalnym wariantcie alternatywnym. Zmiany w obrębie dna związane z oddziaływaniem inwestycji mają charakter lokalny i w skali całego obszaru zajętego pod inwestycję nieistotny dla ogólnego charakteru dna i jego struktury.

### **6.2.4.2 Wpływ na wody morskie i jakość wód morskich oraz osadów dennych**

Oddziaływanie na wody morskie i jakość wód morskich oraz osadów dennych w fazie likwidacji dla racjonalnego wariantu alternatywnego będzie takie samo jak w przypadku wariantu Wnioskodawcy.

### **6.2.4.3 Wpływ na klimat, w tym emisje gazów cieplarnianych, i oddziaływania istotne z punktu widzenia dostosowania do zmian klimatu, wpływ na powietrze atmosferyczne (stan czystości powietrza)**

Oddziaływanie na klimat, w tym emisje gazów cieplarnianych, i oddziaływania istotne z punktu widzenia dostosowania do zmian klimatu, wpływ na powietrze atmosferyczne (stan czystości powietrza) w fazie likwidacji dla racjonalnego wariantu alternatywnego będzie takie samo jak w przypadku wariantu Wnioskodawcy.

### **6.2.4.4 Wpływ na przyrodę i obszary chronione**

#### **6.2.4.4.1 Oddziaływanie na elementy biotyczne na obszarze morskim**

Oddziaływanie na fitobentos, zoobentos, ichtiofaunę morską, ssaki morskie, ptaki migrujące i nietoperze w fazie likwidacji dla racjonalnego wariantu alternatywnego będzie takie samo jak w przypadku wariantu Wnioskodawcy.

##### **6.2.4.4.1.1 Ptaki morskie**

Wpływ obu analizowanych wariantów przedsięwzięcia (wariant Wnioskodawcy, racjonalny wariant alternatywny) na ptaki morskie jest porównywalny, z nieznacznie większym negatywnym wpływem racjonalnego wariantu alternatywnego niż wariantu Wnioskodawcy.

Większość oddziaływań MFW w fazie likwidacji jest takich samych jak w fazie budowy MFW i zostały tam ocenione. Specyficzne oddziaływania fazy likwidacji to stopniowe usuwanie wysokich konstrukcji skutkujące usunięciem bariery blokującej dostęp do bogatych zbiorowisk bentosu, które wykształcą się na obszarze morskiej farmy wiatrowej podczas jej eksploatacji. Znaczenie tego oddziaływania dla większości ocenionych gatunków uznano za mało ważne lub nieistotne. Jedynie dla nurów oddziaływanie to oceniono jako umiarkowane ze względu na ich wysoki priorytet ochronny oraz dużą wrażliwość na morskie farmy wiatrowe. Nury występowały jednak na Obszarze MFW Baltica bardzo nielicznie. Oddziaływanie to będzie podobne w obu analizowanych wariantach, ponieważ w każdym z tych przypadków ptaki morskie zostaną przepłoszone z podobnej wielkości obszaru. Notuje się bowiem wyraźne unikanie przez ptaki morskie obszaru zajętego przez elektrownie wiatrowe i spadek ich liczebności w promieniu do 2 km, a w mniejszym stopniu nawet do 4 km (Christensen i in., 2003; Petersen i in., 2006; Leopold i in., 2011). Z tego powodu w rozdziale dotyczącym wariantu Wnioskodawcy przedstawiono ocenę wspólną dla obu analizowanych wariantów planowanej farmy wiatrowej.

#### **6.2.4.4.2 Wpływ na obszary chronione**

Oddziaływanie na obszary chronione, w tym Natura 2000, oraz ciągłość łączących je korytarzy ekologicznych w fazie likwidacji dla racjonalnego wariantu alternatywnego będzie takie samo jak w przypadku wariantu Wnioskodawcy.

#### **6.2.4.4.3 Wpływ na korytarze ekologiczne**

Oddziaływanie na korytarze ekologiczne w fazie likwidacji dla racjonalnego wariantu alternatywnego będzie takie samo jak w przypadku wariantu Wnioskodawcy.

#### **6.2.4.4.4 Wpływ na różnorodność biologiczną**

Oddziaływanie na różnorodność biologiczną w fazie likwidacji dla racjonalnego wariantu alternatywnego będzie takie samo jak w przypadku wariantu Wnioskodawcy.

#### **6.2.4.5 Wpływ na walory kulturowe, zabytki oraz stanowiska i obiekty archeologiczne**

Oddziaływanie na walory kulturowe, zabytki oraz stanowiska i obiekty archeologiczne w fazie likwidacji dla racjonalnego wariantu alternatywnego będzie takie samo jak w przypadku wariantu Wnioskodawcy.

#### **6.2.4.6 Wpływ na użytkowanie i zagospodarowanie akwenu oraz dobra materialne**

Oddziaływanie użytkowanie i zagospodarowanie akwenu oraz dobra materialne w fazie likwidacji dla racjonalnego wariantu alternatywnego będzie takie samo jak w przypadku wariantu Wnioskodawcy.

#### **6.2.4.7 Wpływ na krajobraz, w tym krajobraz kulturowy**

Oddziaływanie na krajobraz, w tym krajobraz kulturowy, w fazie likwidacji dla racjonalnego wariantu alternatywnego będzie takie samo jak w przypadku wariantu Wnioskodawcy.

#### **6.2.4.8 Wpływ na ludzi, zdrowie i warunki życia ludzi**

Oddziaływanie na ludzi, zdrowie i warunki życia w fazie likwidacji dla racjonalnego wariantu alternatywnego będzie takie samo jak w przypadku wariantu Wnioskodawcy.

### **6.3 Ocena oddziaływania na obszary Natura 2000**

#### **6.3.1 Ocena wstępna**

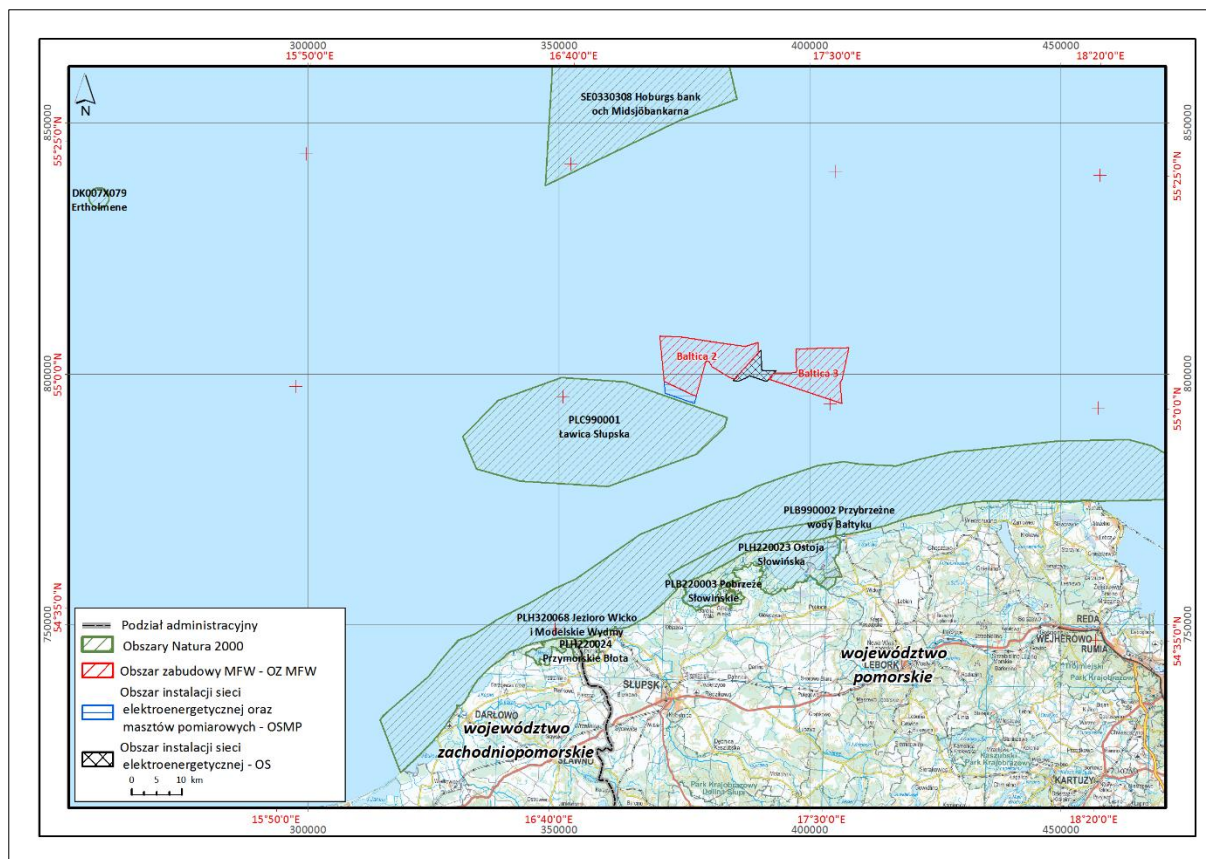
Ogólnym celem ochrony obszarów Natura 2000 jest utrzymanie lub przywrócenie właściwego stanu ochrony gatunków i siedlisk przyrodniczych (przedmiotów ochrony), dla ochrony których obszary te zostały wyznaczone.

Planowane przedsięwzięcie MFW Baltica nie jest bezpośrednio związane lub niezbędne do zarządzania obszarami Natura 2000, stąd konieczność przeprowadzenia oceny oddziaływania na obszary Natura 2000.

Opis i charakterystyka planowanego przedsięwzięcia została przedstawiona w rozdziale 2.

Zasadniczym elementem wstępnej oceny oddziaływania MFW na obszary sieci ekologicznej Natura 2000 jest ustalenie, czy dany obszar Natura 2000 leży w zasięgu oddziaływań MFW Baltica.

Obszar MFW Baltica jest zlokalizowany poza obszarami Natura 2000. Lokalizację Obszaru MFW Baltica na tle obszarów Natura 2000 przedstawiono na rysunku (Rysunek 54).



Rysunek 54 Obszary sieci ekologicznej Natura 2000 w rejonie MFW Baltica

Źródło: opracowanie własne

W tabeli (Tabela 152) przedstawiono odległości obszarów Natura 2000 od Obszaru MFW Baltica oraz wykaz przedmiotów ochrony występujących na tych obszarach.

Tabela 152. Morskie lub przymorskie obszary sieci ekologicznej Natura 2000 znajdujące się najbliżej MFW Baltica

Kod obszaru	Nazwa obszaru	Odległości minimalne do granicy obszaru Natura 2000 [km]		Kody przedmiotów ochrony w obszarze potencjalnie podlegających wpływowi		
		Obszar Baltica 2	Obszar Baltica 3	Siedliska morskie	Gatunki organizmów morskich	Gatunki ptaków
SE0330308	Hoburgs bank and Midsjöbankarna	36,968	50,761	1110, 1170	1351	A063, A064, A202
PLC990001	ławica Słupska	0,513	10,227	1110, 1170	–	A064, A202
PLB990002	Przybrzeżne wody Bałtyku	20,103	11,609	–	–	A064, A065, A066, A184, A200, A202
PLH220023	Ostoja Słowińska	27,972	22,767	1170	1095, 1096, 1099, 1103, 1134, 1351, 1364, 1831, 2522	–
DK007X079	Ertholmene	113,103	133,599	1170	1364	A199, A200

Źródło: opracowanie własne

### 6.3.1.1 Określenie zasięgów oddziaływania przedsięwzięcia

#### 6.3.1.1.1 Założenia i metodyka określania zasięgów oddziaływania

Identyfikację i ocenę oddziaływań na poszczególne elementy środowiska przedstawiono w rozdziałach 6.1 i 6.2. Do oddziaływań mogących wykraczać swoim zasięgiem poza Obszar MFW Baltica w co najmniej jednej z trzech faz przedsięwzięcia zaliczono:

- wzrost koncentracji zawiesiny w toni wodnej wynikający z prowadzenia prac naruszających osady denne oraz sedymentację zawiesiny będącej konsekwencją wzrostu stężenia zawiesiny;
- emisję hałasu podwodnego wynikającą ze specyfiki prowadzonych prac budowlanych, w tym o największym natężeniu w przypadku palowania fundamentów;
- zaburzenie przestrzeni wynikające z zabudowy elektrowniami wiatrowymi, obecności statków i oświetlenia, mogące mieć znaczące oddziaływanie na przedmioty ochrony obszarów Ławica Słupska (PLC990001) i Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002) i integralność obszaru Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002) oraz spójność sieci Natura 2000.

Przy wyznaczaniu zasięgów oddziaływania wzrostu stężenia zawiesiny w toni wodnej i wynikającej z niego sedymentacji przyjęto następujące założenia:

- maksymalny zasięg zawiesiny o stężeniu  $4 \text{ mg dm}^{-3}$  wynosi 5 km od miejsca jej powstania;
- maksymalny zasięg obszaru sedymentacji zawiesiny o miąższości 1,5 mm wynosi 2 km.

Kwestie wpływu wzrostu zawiesiny na elementy biotyczne zostały opisane w rozdziałach 6.1.4.5 i 6.2.1.4. Jedynie w przypadku ikry i form juwenilnych ryb dostępne są dane literaturowe wskazujące, przy jakich wartościach zawiesiny mogą wystąpić znaczące oddziaływania. Wskazywane tam wartości, od których występuje znaczące negatywnie oddziaływanie na opisywane organizmy, wynoszą  $10\text{--}12 \text{ mg dm}^{-3}$ , a już przy stężeniach zawiesiny o wartościach  $3\text{--}5 \text{ mg dm}^{-3}$  obserwowane są reakcje unikania. Stąd, stosując podejście ostrożnościowe, przyjęto, że granicą znaczącego oddziaływania jest wzrost stężenia zawiesiny już do  $4 \text{ mg dm}^{-3}$ .

Zniszczenie organizmów bentosowych mogłoby pośrednio wpłynąć na pogorszenie bazy pokarmowej dla ptaków. Do określenia zasięgu znaczącego oddziaływania sedymentacji zawiesiny przyjęto ostrożnościowo wartość 1,5 mm zdeponowanego osadu, przyjmując, że tlen rozpuszczony dociera w procesie dyfuzji do głębokości 2 mm w głąb osadu (Hinchev i in., 2006).

Szczegółowa metodyka wyznaczenia zasięgu oddziaływania skumulowanego hałasu podwodnego, powstałego w wyniku palowania, przy zastosowaniu systemu redukcji hałasu została opisana w Załączniku nr 2 do Raportu OOS.

System redukcji hałasu, będący integralną częścią przedsięwzięcia w fazie budowy, ma na celu ograniczenie hałasu podwodnego w takim stopniu, by był on nieistotny dla organizmów morskich, tzn. nie przekraczał wartości TTS na granicach obszarów Natura 2000, w których organizmy te są przedmiotami ochrony.

W przypadku określania zasięgu oddziaływania hałasu podwodnego na poszczególne gatunki lub grupy organizmów wskazano trzy zasięgi:

- zasięg oddziaływania PTS, tj. trwałego przesunięcia progu słuchu u organizmów;
- zasięg oddziaływania TTS, tj. czasowego przesunięcia progu słuchu u organizmów;
- zasięg reakcji behawioralnych organizmów.

Za granicę istotnego oddziaływania hałasu podwodnego na organizmy przyjęto wartość TTS. W przypadku reakcji behawioralnych organizmów na hałas podwodny, jego oddziaływanie ma

charakter nieciągły, krótkotrwały i nie powoduje istotnych zmian w ich zachowaniu. Kwestie oddziaływania hałasu podwodnego na ryby i ssaki morskie, w tym wartości poszczególnych progów reakcji na hałas przedstawiono w rozdziale 6.1.

W przypadku ptaków zimujących na obszarze ławicy Słupskiej (PLC990001), jako poziom reakcji behawioralnych przyjęta została wartość 117 dB, która stanowi poziom hałasu słyszany przez ptaki (Crowell, 2014). Zgodnie z zasadą przezorności, wartość ta została przyjęta jako wartość niepowodująca płoszenia ptaków. Utrzymanie tego poziomu hałasu na granicy obszaru ławica Słupska (PLC990001) warunkuje możliwość prowadzenia prac związanych z fundamentowaniem w okresie od listopada do kwietnia. Kwestia ta została opisana w rozdziale 11, gdzie wskazano przewidywane działania mające na celu unikanie, zapobieganie i ograniczanie negatywnych oddziaływań na środowisko.

Dodatkowo w ramach oceny wstępnej przyjęto zasady wyboru przedsięwzięć, które mogą generować oddziaływania skumulowane z MFW Baltica. W chwili obecnej nie jest prowadzona intensywna działalność gospodarcza w pobliżu Obszaru MFW Baltica – poza rybołówstwem i nawigacją. Istniejąca w pobliżu infrastruktura liniowa (kabel SwePol Link na zachód od MFW Baltica oraz gazociąg do Władysławowa z pól wydobywania gazu na północny wschód od MFW Baltica) nie generują oddziaływań, które mogłyby się kumulować z oddziaływaniami MFW Baltica i innych morskich farm wiatrowych. Eksploatacja bieżąca, związana z wydobywaniem gazu na platformach wydobywczych, również jest zlokalizowana na tyle daleko od Obszaru MFW Baltica, by nie powodować skumulowanych oddziaływań.

W związku z tym do analizy oddziaływań skumulowanych przyjęto oprócz MFW Baltica również inne planowane morskie farmy wiatrowe, dla których opracowane zostały raporty OOS i/lub wydane decyzje środowiskowe. Ten etap zaawansowania realizacji MFW umożliwia dostęp do danych, założeń i analiz charakteryzujących te przedsięwzięcia. W kontekście oddziaływań skumulowanych znaczenie mają oddziaływania morskich farm wiatrowych BŚII, Baltica i BŚIII. Morska farma wiatrowa Sodra Midsjobanken, zlokalizowana w szwedzkiej wyłącznej strefie ekonomicznej, nie będzie generować oddziaływań skumulowanych wynikających z hałasu podwodnego w odniesieniu do obszarów Natura 2000. W tym przypadku istotne jest, że oddziaływanie skumulowane dla prac prowadzonych równoległe w okolicy ławicy Słupskiej oraz ławicy Środkowej będzie niewielkie – prace prowadzone w okolicy ławicy Słupskiej nie będą zwiększać znaczenia oddziaływania w stosunku do oddziaływania prac prowadzonych w okolicy ławicy Środkowej i odwrotnie. Wynika to ze znacznej odległości pomiędzy ławicami oraz z hałasu podwodnego, którego poziom oddziaływania zmniejsza się logarytmicznie wraz ze wzrostem odległości, co powoduje, że hałas podwodny generowany w okolicy ławicy Środkowej, w okolicy ławicy Słupskiej będzie o rzędy wielkości niższy niż ten generowany bezpośrednio w okolicy ławicy Słupskiej. Oznacza to, że by zapewnić brak znaczących negatywnych oddziaływań hałasem podwodnym na obszary Natura 2000, należy prowadzić prace tak, by takich oddziaływań nie było z prac prowadzonych w okolicy ławicy Słupskiej i w okolicy ławicy Środkowej z osobna. Dodatkowo zakłada się, że w przypadku innych morskich farm wiatrowych, celem uniknięcia wystąpienia znaczących oddziaływań na obszary Natura 2000, warunkiem realizacji tych przedsięwzięć będzie dotrzymanie na granicach tych obszarów poziomów hałasu podwodnego bezpiecznych dla organizmów stanowiących przedmioty ochrony w tych obszarach.

W kontekście chronionych siedlisk przyrodniczych stanowiących przedmioty ochrony, tj.: Piaszczyste ławice podmorskie (1110) i Rafy (1170) w obszarze ławica Słupska (PLC990001) kwestie wynikające z potencjalnego oddziaływania wzrostu zawiesiny i wynikającej z niej sedymentacji na stan ich ochrony zostały ocenione pod kątem trzech parametrów charakteryzujących siedliska:

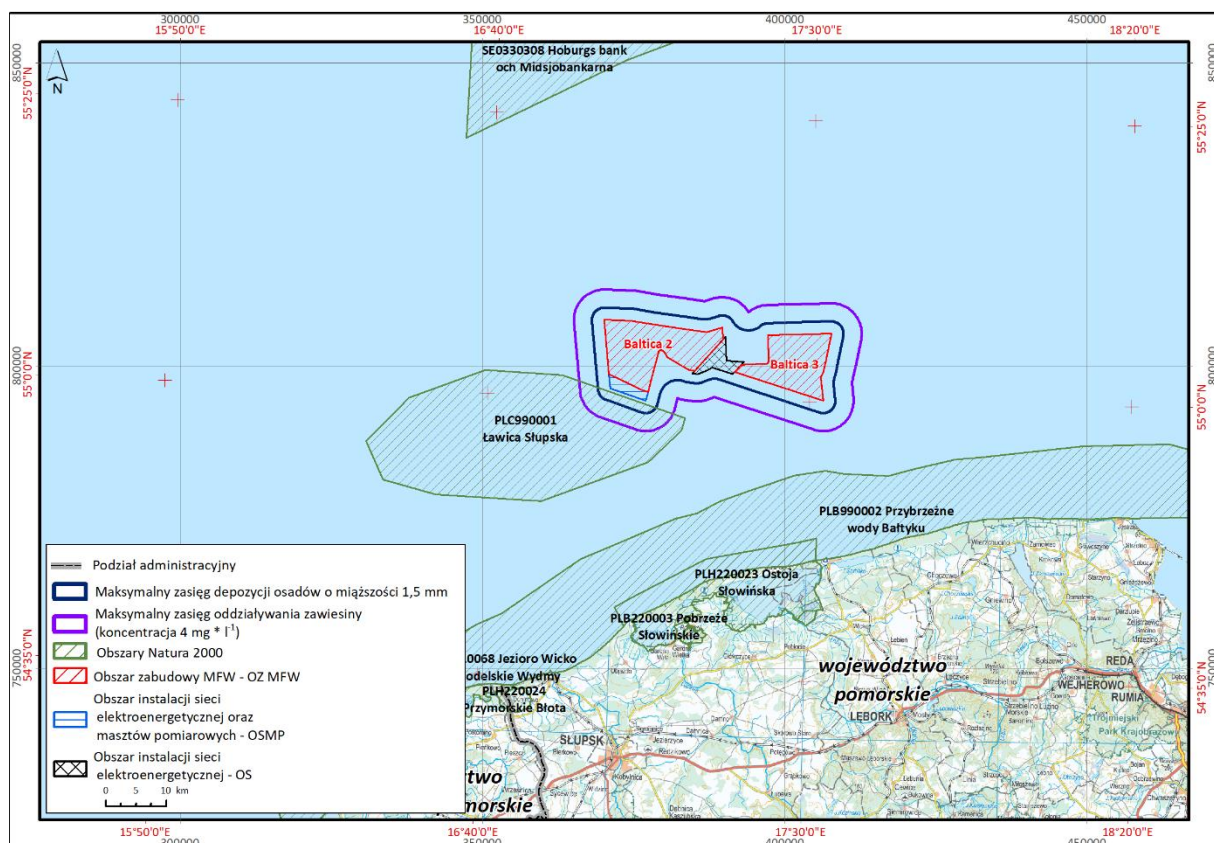


- powierzchni;
- specyficznej struktury i funkcji;
- perspektyw ochrony.

Emisja hałasu podwodnego, generowanego w trakcie palowania, ze względu na swój charakter nie będzie oddziaływać na chronione siedliska przyrodnicze Piaszczyste ławice podmorskie (1110) i Rafy (1170) w obszarach Ławica Słupska (PLC990001).

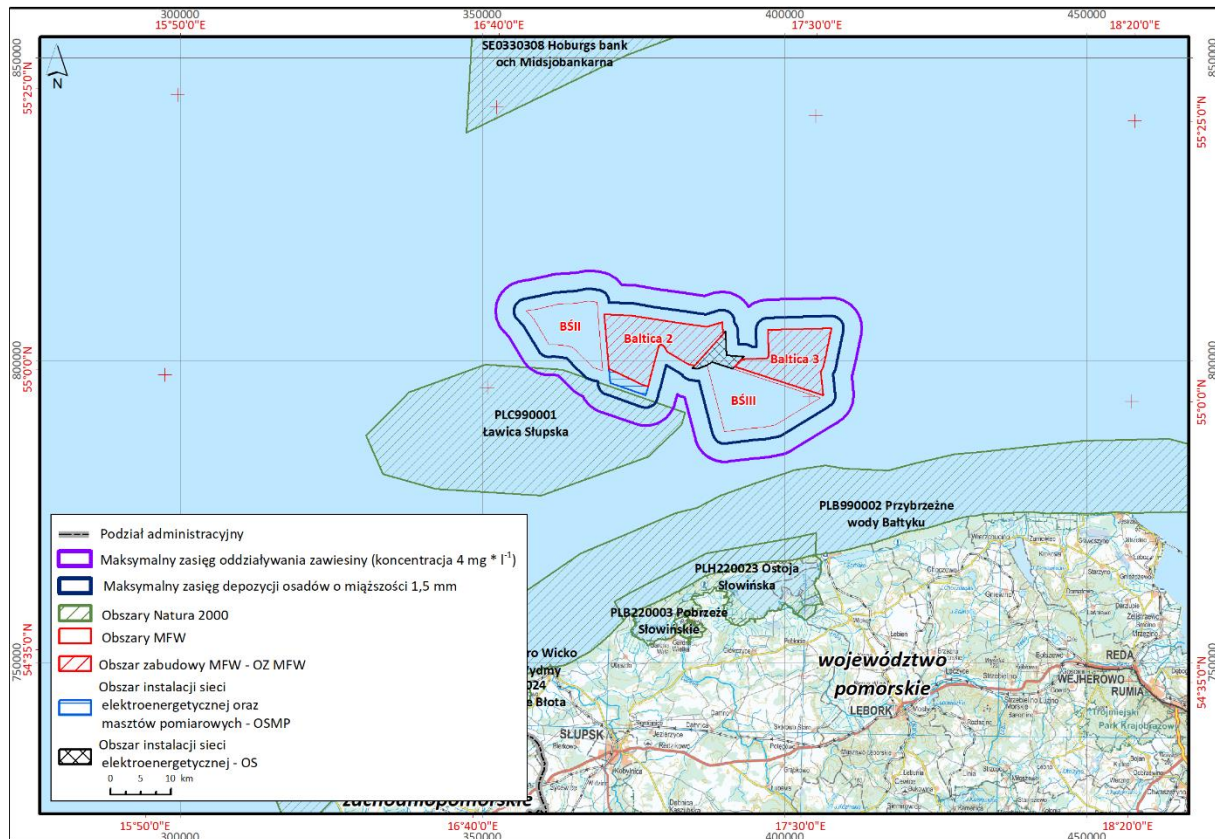
### 6.3.1.1.2 Określenie zasięgów oddziaływań na siedliska przyrodnicze

Wzrost stężenia zawiesiny i jej sedymentacja ze względu na zasięg tego zjawiska nie wpłynie na parametr "Powierzchnia" siedliska Piaszczyste ławice podmorskie (1110) w obszarze Ławica Słupska (PLC990001). Morfologiczne zmiany dna morskiego będą powodowane przez prace związane z posadowieniem fundamentów elektrowni wiatrowych oraz działaniami związanymi z układaniem kabli w obrębie Obszaru MFW Baltica, niemniej będą one miały zasięg ograniczony do miejsc prowadzenia tych działań. Mając na uwadze oddalenie najbliższych konstrukcji farmy od granicy siedliska Piaszczyste ławice podmorskie (1110) oraz maksymalny zasięg sedymentacji zawiesiny, zdefiniowana umownie przebiegiem izobaty 20 m granica siedliska nie ulegnie zmianie. Nieistotny wzrost deponowanej zawiesiny w północno-wschodniej części obszaru o maksymalnej miąższości 1,5 mm, nie wpłynie na zmianę powierzchni siedliska.



Rysunek 55. Zasięg oddziaływania wzrostu stężenia zawiesiny i wynikającej z niego sedymentacji dla MFW Baltica

Źródło: opracowanie własne



Rysunek 56. Zasięg oddziaływania wzrostu stężenia zawiesiny i wynikającej z niego sedymentacji skumulowanej dla MFW Baltica i innych morskich farm wiatrowych

Źródło: opracowanie własne

Siedlisko przyrodnicze Rafy (1170) zlokalizowane w północno-zachodniej części obszaru ławica Słupska (PLC990001) nie będzie narażone na zmianę powierzchni lub jego fragmentację pod wpływem prac związanych z budową MFW Baltica. Wynika to z usytuowania go w znacznej odległości od miejsca prowadzenia prac budowlanych w obrębie Obszaru MFW Baltica.

Aktualnie na zlecenie Generalnego Inspektora Ochrony Środowiska trwają prace nad wypracowaniem wskaźników dla parametru "Struktura i funkcja" dla obu siedlisk występujących w obszarze ławica Słupska (PLC990001), tj. Piaszczyste ławice podmorskie (1110) i Rafy (1170). Ich rezultaty będą dostępne w 2018 r. Dla obszaru ławica Słupska (PLC990001) nie został dotychczas opracowany Plan ochrony dla obszaru Natura 2000. Stąd ocena tego parametru ma charakter opisowy.

Siedlisko Piaszczyste ławice podmorskie (1110) w obszarze ławica Słupska (PLC990001) charakteryzuje się dużym stopniem naturalności, a jego usytuowanie z dala od lądowych źródeł zanieczyszczeń oraz ukształtowanie zapobiegają depozycji materii organicznej (Warzocha, 2004a). Podstawą zachowania siedliska jest zachowanie nienaruszonej struktury dna, a przez to stabilny rozwój zespołów fauny dennej (Warzocha, 2004a), która stanowi bazę pokarmową dla bytujących w nim ryb i ptaków morskich. Działania związane z budową MFW Baltica nie spowodują istotnych zmian w strukturze dna na ławicy Słupskiej. Wyniki analiz modelowania rozprzestrzeniania się i sedymentacji wzbudzonego osadu w wyniku prac budowlanych związanych przede wszystkim z posadowieniem fundamentów pod wieże elektrowni wiatrowych wskazują, że osad ten będzie mógł się przemieszczać w obręb ławicy Słupskiej, jednak miąższość warstwy sedymentującej nie przekroczy 1,5 mm w odległości 2 km od OZ MFW Baltica. Wartość ta jest porównywalna do wielkości sedymentacji (w skali roku) wynikającej

z naturalnych procesów zachodzących w tym akwenie. Tak więc potencjalny wzrost wielkości deponowanego osadu nie wpłynie na strukturę ilościową i jakościową zespołów organizmów bentosowych, a przez to nie zostanie zaburzona funkcja siedliska Piaszczyste ławice podmorskie (1110) w obrębie obszaru Ławica Słupska (PLC990001).

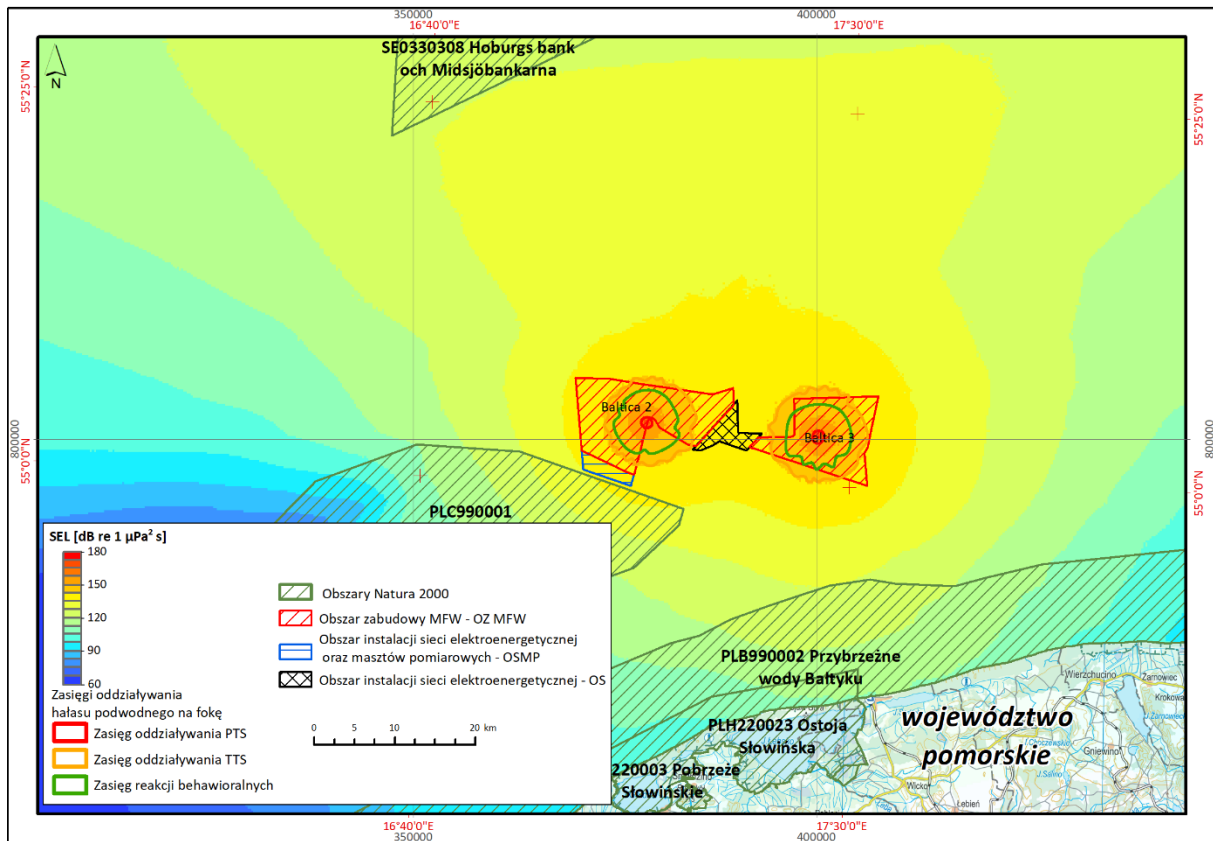
Siedlisko Rafy (1170) na obszarze Ławica Słupska (PLC990001) również charakteryzuje się dużym stopniem naturalności z tych samych przyczyn co siedlisko Piaszczyste ławice podmorskie (1110). Na głazowisku ławicy Słupskiej występują liczne gatunki makroglonów, makrozoobentosu i fauny fitofilnej. Unikatowość zbiorowisk roślinnych kamienistego dna wynika z występowania roślinności osiadłej w znacznym oddaleniu od lądu i do głębokości prawie 20 m. Stwarza to dogodne warunki dla rozwoju zbiorowisk bezkręgowców dennych oraz wielu gatunków ryb (Warzocha, 2014b). Zachowanie struktury i funkcji siedliska w niezmienionej formie uzależnione jest przede wszystkim od zachowania przezroczystości wody i niezmienionego substratu podłoża (Warzocha, 2004b). Wyniki analiz modelowych wskazują, że zawiesina powstała w wyniku prowadzonych prac budowlanych będzie unoszona w toni wodnej i wraz ze wzrostem odległości od źródła jej stężenie będzie malało. Wyższe stężenia zawiesin (rzędu od kilkunastu do kilkudziesięciu  $\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$ ) będą miały zakres lokalny w stosunku do miejsca prowadzonych prac. Ponadto wyniki modelowania wskazują, że oddziaływanie zawiesin na środowisko morskie w najmniej korzystnym scenariuszu nie trwa dłużej niż 42 godziny, licząc od momentu rozpoczęcia prac na dnie przy pojedynczym fundamencie (warunek ten wyznaczony jest momentem osiągnięcia pomijalnego stężenia, mniejszego niż  $2 \text{ mg}\cdot\text{dm}^{-3}$ ). Najmniejsza odległość od miejsca prowadzenia prac w Obszarze MFW Baltica do siedliska Rafy (1170) w obszarze Ławica Słupska (PLC990001) wynosi około 20 km, stąd nie wystąpi praktycznie żadne pogorszenie warunków środowiskowych mogących mieć wpływ zarówno na strukturę, jak i funkcjonowanie tego siedliska.

Działania związane z budową MFW Baltica nie spowodują pogorszenia warunków środowiskowych siedlisk w analizowanych obszarach Natura 2000, mogących zaburzyć ich strukturę i funkcjonowanie. Stąd również wynika, że te działania nie będą miały wpływu na ocenę parametru "Perspektywy ochrony" określanego z reguły w perspektywie 10–20 lat.

#### **6.3.1.1.3 Określenie zasięgów oddziaływań na gatunki**

Analizując zasięgi oddziaływania hałasu podwodnego na fokę szarą, będącą przedmiotem ochrony obszaru Ostoja Słowińska (PLH220032) można stwierdzić, że zasięg znaczącego oddziaływania (TTS) wykracza poza granicę obszaru MFW Baltica, nie osiągając jednocześnie granicy tego obszaru Natura 2000 (Rysunek 57).

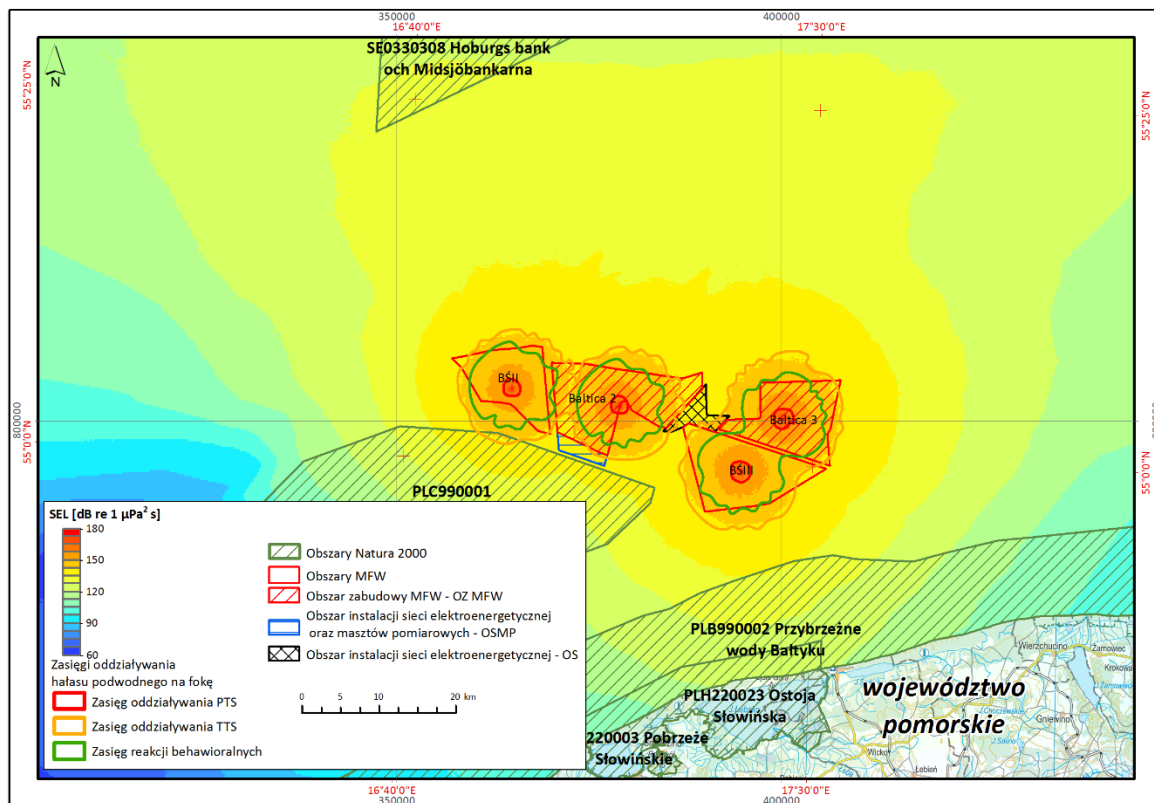
W przypadku oddziaływania skumulowanego, uwzględniającego równoczesne prowadzenie palowania na obszarze BŚII lub obszarze BŚIII z palowaniem na obszarze MFW Baltica, zasięg TTS również nie dotrze do obszaru Ostoja Słowińska (PLH220032) (Rysunek 58).



Rysunek 57. Zasięgi oddziaływań hałasu podwodnego na fokę dla MFW Baltica (SEL od pojedynczego uderzenia dla dwóch palowań równoczesnych – ważony funkcją PW – NMFS, 2016)

Zasięgi oddziaływania TTS i PTS dla  $SEL_{cum}$

Źródło: opracowanie własne



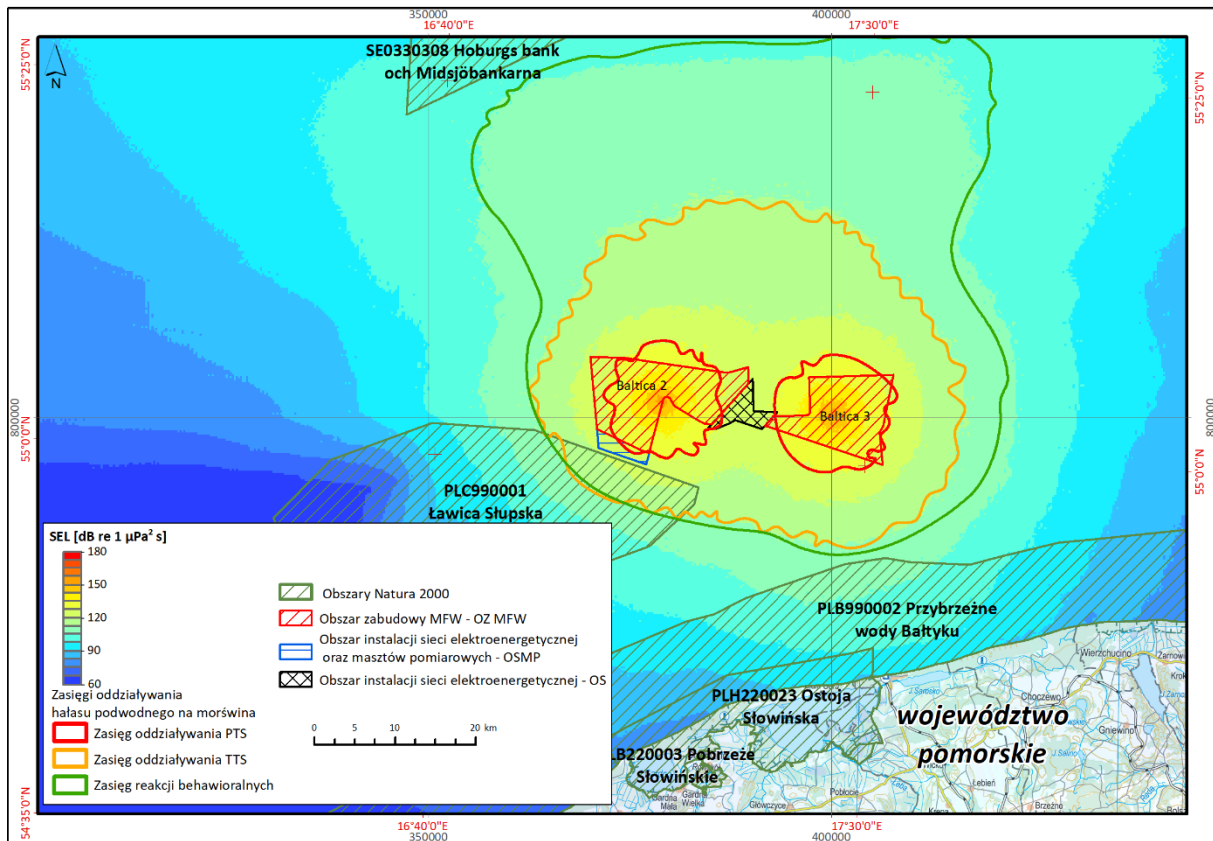
Rysunek 58. Zasięgi oddziaływań hałasu podwodnego na fokę skumulowane dla MFW Baltica i innych morskich farm wiatrowych (SEL od pojedynczego uderzenia dla dwóch palowań równoczesnych – ważony funkcją PW – NMFS, 2016)

Zasięgi oddziaływania TTS i PTS dla  $SEL_{cum}$

Źródło: opracowanie własne

Analizując zasięgi oddziaływania hałasu podwodnego na morświna, będącego przedmiotem ochrony obszaru Ostoja Słowińska (PLH220032) oraz obszaru Hoburgs bank och Midsjöbankarna (SE0330308) można stwierdzić, że zasięg znaczącego oddziaływania (TTS) wykracza poza granicę Obszaru MFW Baltica, nie docierając jednak do tych obszarów (Rysunek 59).

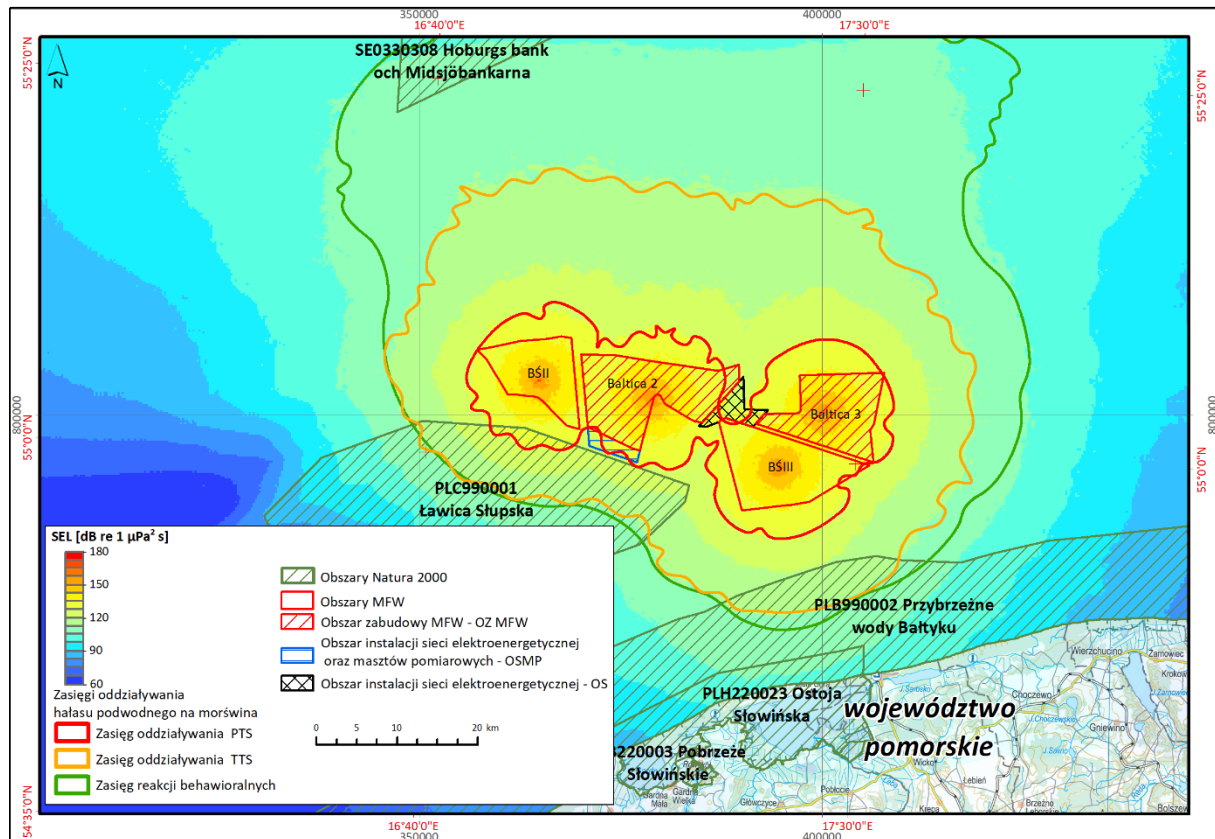
W przypadku oddziaływania skumulowanego, uwzględniającego równoczesne prowadzenie palowania na obszarze BŚII lub obszarze BŚIII z palowaniem na Obszarze MFW Baltica, zasięg TTS również nie dotrze do obszarów: Ostoja Słowińska (PLH220032) i Hoburgs bank och Midsjöbankarna (SE0330308) (Rysunek 60).



Rysunek 59. Zasięgi oddziaływań hałasu podwodnego na morświna dla MFW Baltica (SEL od pojedynczego uderzenia dla dwóch palowań równoczesnych – ważony funkcją HF – NMFS, 2016)

Zasięgi oddziaływania TTS i PTS dla  $SEL_{cum}$

Źródło: opracowanie własne



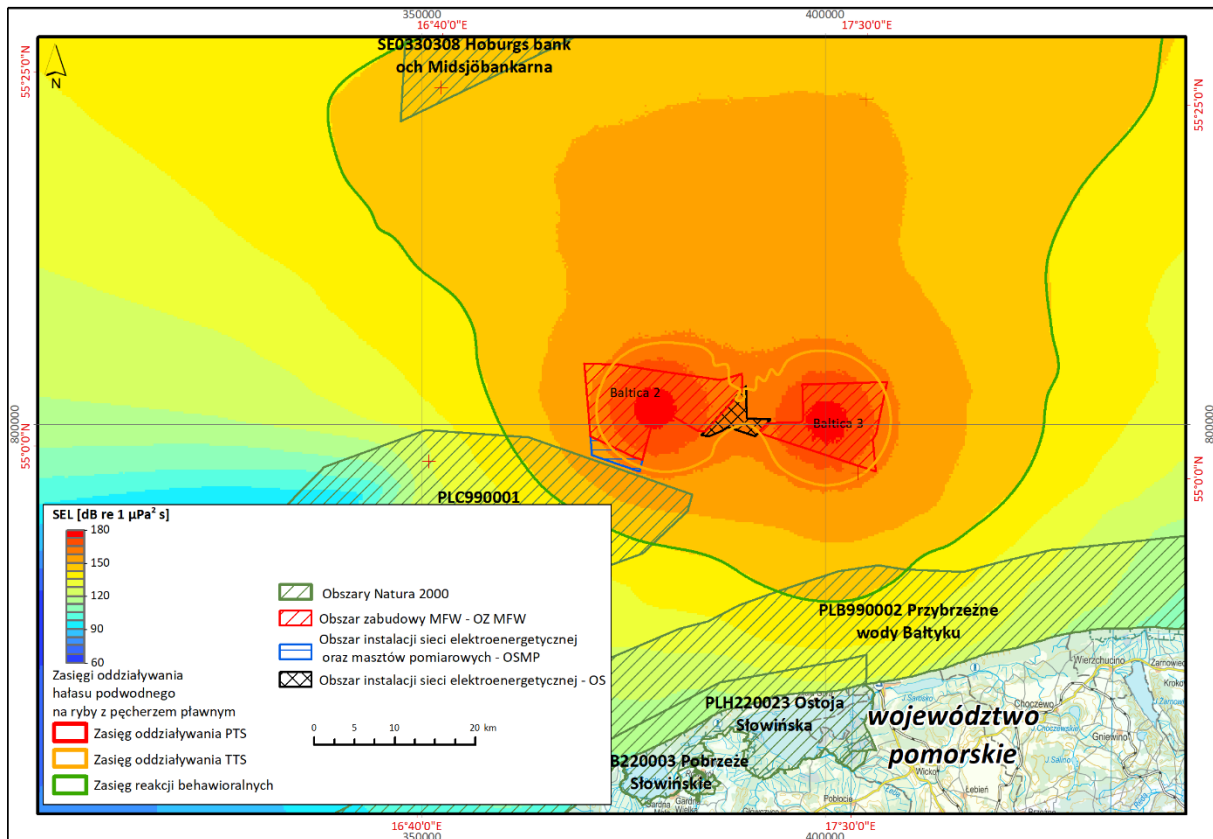
Rysunek 60. Zasięgi oddziaływań hałasu podwodnego na morświna skumulowane dla MFW Baltica i innych morskich farm wiatrowych (SEL od pojedynczego uderzenia dla dwóch palowań równoczesnych – ważony funkcją HF – NMFS, 2016)

Zasięgi oddziaływania TTS i PTS dla  $SEL_{cum}$

Źródło: opracowanie własne

Analizując zasięgi oddziaływania hałasu podwodnego na ryby zarówno z pęcherzem pławnym, jak i bez pęcherza pławnego, będące przedmiotami ochrony obszaru Ostoja Słowińska (PLH220032) można stwierdzić, że zasięg znaczącego oddziaływania (TTS) wykracza poza granicę obszaru MFW Baltica, nie docierając, podobnie jak w przypadku ssaków morskich do tego obszaru (Rysunek 61 i Rysunek 63).

W przypadku oddziaływania skumulowanego, uwzględniającego równoczesne prowadzenie palowania na obszarze BŚII lub obszarze BŚIII z palowaniem na Obszarze MFW Baltica, zasięg TTS również nie dotrze do obszaru Ostoja Słowińska (PLH220032) (Rysunek 62 i Rysunek 64).

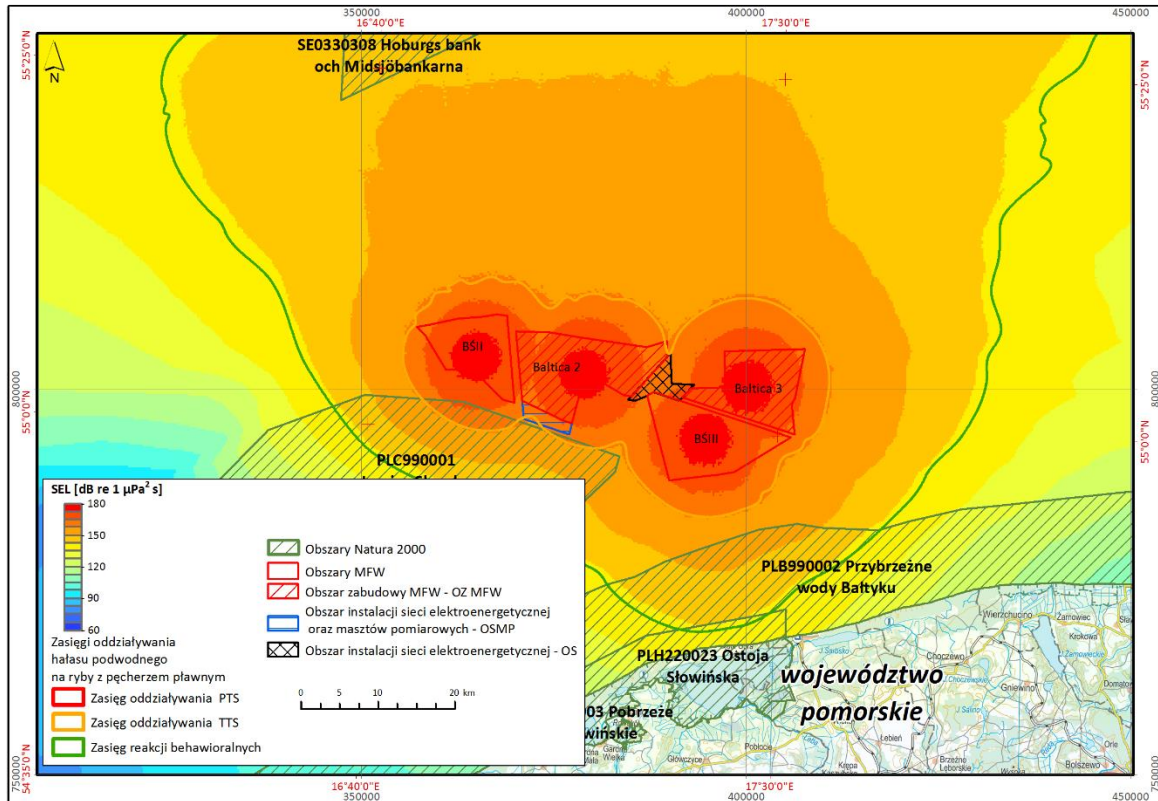


Rysunek 61. Zasięgi oddziaływań hałasu podwodnego na ryby z pęcherzem pławnym dla MFW Baltica (SEL od pojedynczego uderzenia dla dwóch palowań równoczesnych – nieważony – Popper i in., 2014)

Zasięgi oddziaływania TTS i PTS dla  $SEL_{cum}$

Źródło: opracowanie własne

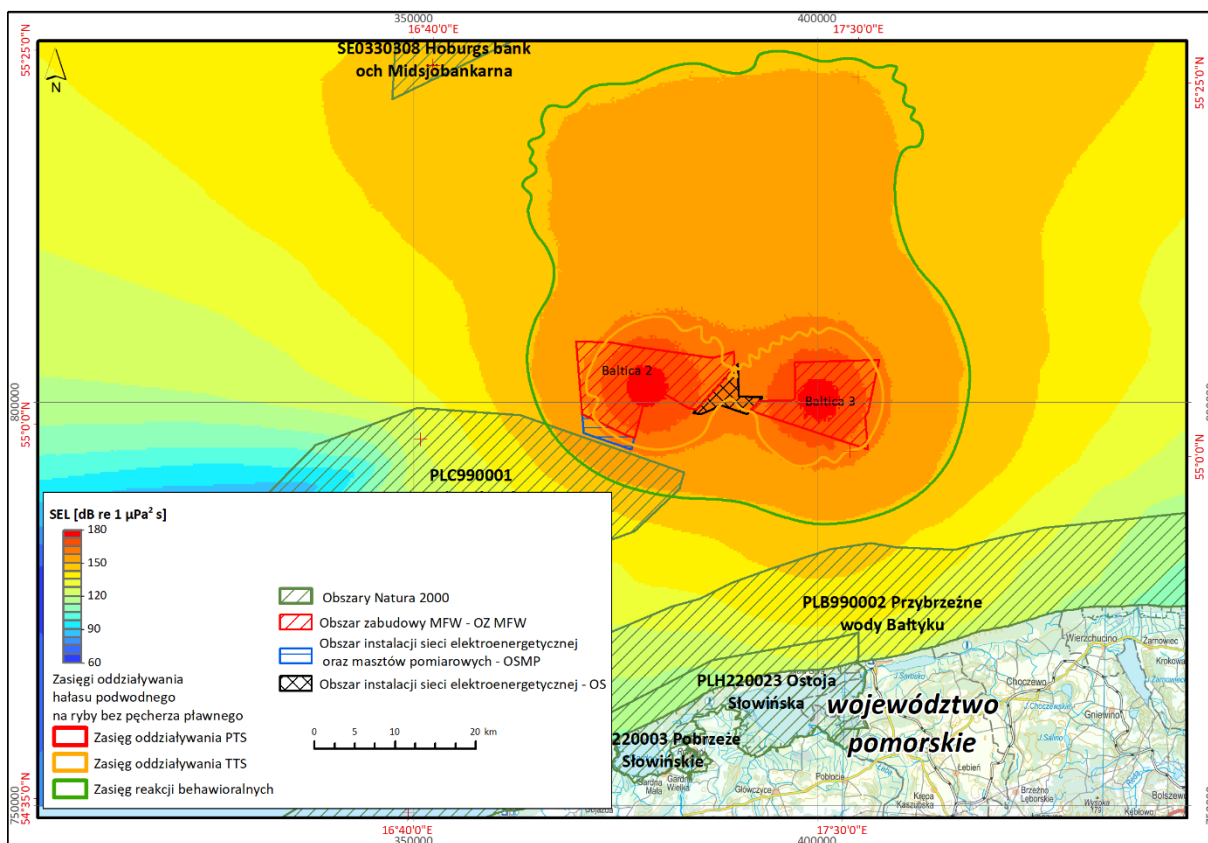




Rysunek 62. Zasięgi oddziaływań hałasu podwodnego na ryby z pęcherzem pławnym skumulowane dla MFW Baltica i innych morskich farm wiatrowych (SEL od pojedynczego uderzenia dla dwóch palowań równoczesnych – nieważony – Popper i in., 2014)

Zasięgi oddziaływania TTS i PTS dla  $SEL_{cum}$

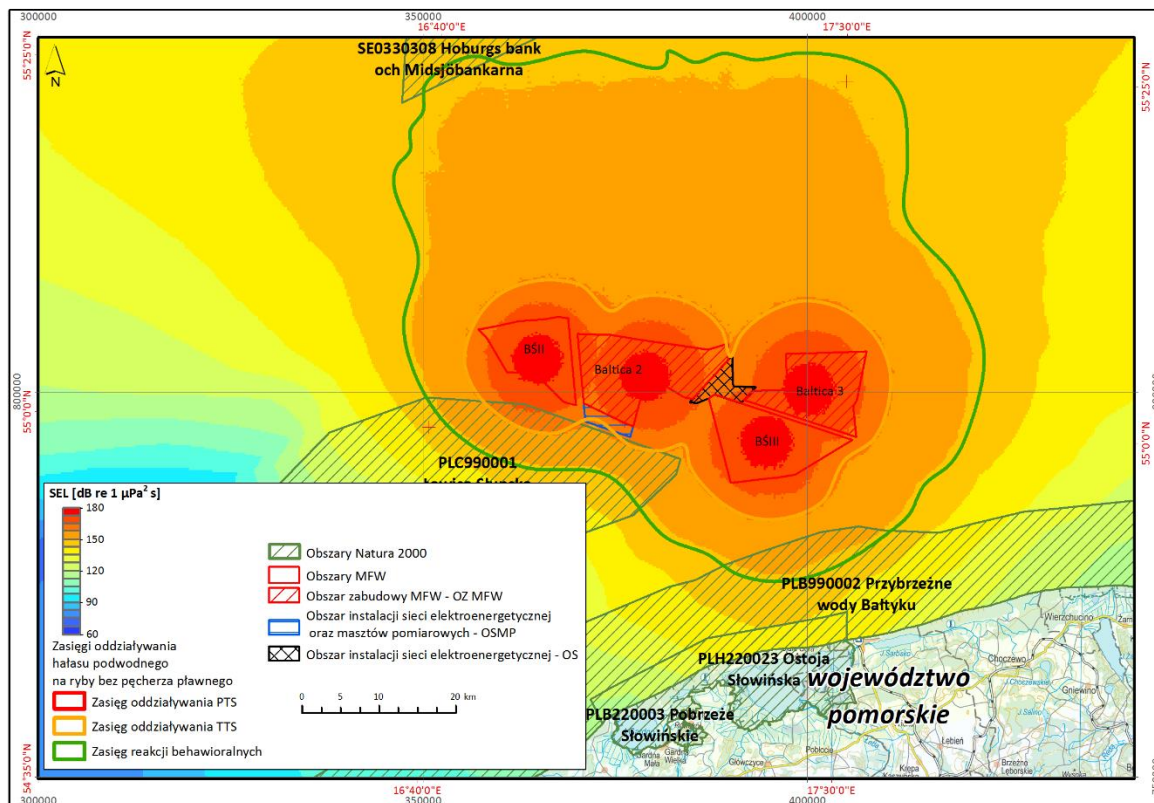
Źródło: opracowanie własne



Rysunek 63. Zasięgi oddziaływań hałasu podwodnego na ryby bez pęcherza pławnego dla MFW Baltica (SEL od pojedynczego uderzenia dla dwóch palowań równoczesnych – nieważony – Popper i in., 2014)

Zasięgi oddziaływania TTS i PTS dla  $SEL_{cum}$

Źródło: opracowanie własne



Rysunek 64. Zasięgi oddziaływań hałasu podwodnego na ryby bez pęcherza pławowego skumulowane dla MFW Baltica i innych morskich farm wiatrowych (SEL od pojedynczego uderzenia dla dwóch palowań równoczesnych – nieważony – Popper i in., 2014)

Zasięgi oddziaływania TTS i PTS dla  $SEL_{cum}$

Źródło: opracowanie własne

### 6.3.1.2 Podsumowanie oceny wstępnej

W wyniku wstępnej oceny oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na obszary Natura 2000, biorąc pod uwagę zasięgi oraz charakter oddziaływań, zarówno osobno, jak i w skumulowaniu z innymi przedsięwzięciami wskazano, że dwa obszary Natura 2000 znajdują się w zasięgu potencjalnego oddziaływania, tj.: ławica Słupska (PLC990001) i Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002). Oddziaływania, które swoim zasięgiem mogłyby wpływać na te obszary i które były analizowane na etapie oceny wstępnej to: zaburzenie przestrzeni, hałas podwodny oraz wzrost zawiesiny w toni wodnej i wynikająca z niego jej sedymentacja.

W wyniku oceny wstępnej wykazano, że brak jest znaczącego oddziaływania na siedliska przyrodnicze stanowiące przedmioty ochrony rozpatrywanych obszarów Natura 2000.

W związku z powyższym ocenie właściwej oddziaływania przedsięwzięcia na obszary Natura 2000, został poddany aspekt związany z prawdopodobnymi znaczącym oddziaływaniem spowodowanym zaburzeniem przestrzeni w kontekście: ptaków będących przedmiotami ochrony w obszarach ławica Słupska (PLC990001) i Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002), integralności obszaru ławica Słupska (PLC990001) oraz spójności sieci Natura 2000.

### 6.3.2 Ocena właściwa

Ze względu na znaczące różnice pomiędzy poszczególnymi fazami planowanego przedsięwzięcia (budowy, eksploatacji i likwidacji), a przez to odmiennymi oddziaływaniami, aspekt oceny wynikający z zaburzeń przestrzeni na przedmioty ochrony został opracowany oddzielnie dla każdej fazy. Kwestie związane z integralnością obszarów Natura 2000 oraz spójnością sieci Natura 2000 zostały ocenione bez podziału na fazy przedsięwzięcia.

#### 6.3.2.1 Obszary sieci Natura 2000

Uwzględniając odległości wskazanych w tabeli (Tabela 152) obszarów Natura 2000 od Obszaru MFW Baltica oraz zasięgi oddziaływań generowane przez MFW Baltica, mogących mieć wpływ na przedmioty ochrony i integralność tych obszarów, do dalszych analiz potencjalnych oddziaływań planowanego przedsięwzięcia, zostały wzięte pod uwagę dwa z nich, których charakterystyki na podstawie danych literaturowych przedstawiono poniżej.

##### 6.3.2.1.1 Obszar Ławica Słupska (PLC990001)

Ławica Słupska jest akwenem Południowego Bałtyku, obejmującym obszar o wypłyconym dnie morskim, którego granice wyznaczono zgodnie z przebiegiem izobaty 20 m. Jest to obszar o silnie zróżnicowanym dnie, z licznymi wzniesieniami i obniżeniami. Wypłyconia zasiedlają liczne bezkręgowce, stanowiąc bogatą bazę pokarmową dla zatrzymujących się jesienią i zimujących stad ptaków wodno-błotnych. Dominującymi roślinami są makroalgi, w tym m.in. krasnorosty: widlik *Furcellaria lumbricalis*, rozróżka *Ceramium diaphanum*, rurecznica *Polysiphonia fucoides* (Kruk-Dowgiałło i in., 2011). Na obszarze zimują dwa gatunki ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej: nur czarnoszyi i nur rdzawoszyi. W okresie zimy występuje tutaj co najmniej 1% populacji szlaku wędrówkowego lodówki i nurnika. Ptaki wodno-błotne występują w koncentracjach powyżej 20 000 osobników.

W obrębie granic obszaru Ławica Słupska (PLC990001) występują dwa gatunki ptaków będące przedmiotami ochrony tego obszaru (Tabela 153):

- nurnik;
- lodówka,

oraz dwa siedliska przyrodnicze stanowiące przedmioty ochrony tego obszaru (Tabela 154):

- Piaszczyste ławice podmorskie (1110);
- Rify (1170).

Podczas badań na potrzeby raportu OOS dla przedsięwzięcia BŚIII, średnią liczebność lodówek zimujących na obszarze Ławicy Słupskiej oszacowano na około 120 tys., co znacznie przekracza wartości określone w standardowym formularzu danych tego obszaru, a nawet w danych towarzystwa BirdLife International. Na podstawie badań przeprowadzonych na rzecz Raportu OOS w sezonie zimowym 2016/2017, oszacowano liczebność lodówki na Ławicy Słupskiej na około 44 000 osobników. Zgodnie z danymi literaturowymi (badania przeprowadzone w latach 2012–2014) na obszarze tym obserwowano zimą do 2850 osobników nurnika (Meissner, 2014).

Tabela 153. Podstawowe informacje o ptakach morskich na obszarze Ławica Słupska (PLC990001)

Gatunek	Typ populacji w obszarze	Ocena obszaru dla populacji*	Liczebność (osobniki)	Udział procentowy populacji szlaku wędrówkowego
Nurnik <i>Cephus grylle</i>	Zimująca	C	400–1000**	Co najmniej 1%
Lodówka <i>Clangula hyemalis</i>	Zimująca	B	25 000–32 000**	Co najmniej 1%
Nur czarnoszyi <i>Gavia arctica</i>	Zimująca	D	Pojedyncze	Poniżej 1%
Nur rdzawoszyi <i>Gavia stellata</i>	Zimująca	D	140	Poniżej 1%

\*Przedziały klas: A:  $100 \geq p > 15\%$ , B:  $15 \geq p > 2\%$ , C:  $2 \geq p > 0\%$ ; ocena obszaru dla populacji D (gatunek nie jest przedmiotem ochrony obszaru)

\*\*W formularzu SDF błędnie podano wielkość populacji. Przytoczone tutaj wartości pochodzą z BirdLife International (<http://www.birdlife.org/datazone/sitefactsheet.php?id=9562>; dostęp 16-06-2017) zawierającej dane podane do formularza SDF

Źródło: opracowanie własne na podstawie SDF Ławica Słupska (2017)

Siedlisko Piaszczyste ławice podmorskie (1110) (Tabela 154) w obszarze Ławica Słupska (PLC990001) stanowi jedno z trzech stanowisk jego występowania w POM. Umowną granicą siedliska jest izobata 20 m (Interpretation Manual of European Union Habitats, 2013). Na ławicy Słupskiej występuje piaszczysto-żwirowy osad z wyspowo występującymi kamieniami i głazami polodowcowymi.

Siedlisko Rafy (1170) (Tabela 154) zlokalizowane jest w północno-zachodniej części Ławicy Słupskiej. Stanowi ono wyjątkowy w południowej części Bałtyku obszar ze względu na charakter budowy geologicznej i rodzaj podłoża skalnego (Kotliński, 1985; Kramarska, 1991a, 1991b). Jest to jedyne dotychczas zidentyfikowane w POM, oddalone od brzegu, miejsce liczego występowania makroglonów porastających kamieniste dno (Okolotowicz, 1991; Andrulowicz i in., 2004).

Tabela 154. Podstawowe informacje o siedliskach przyrodniczych występujących na obszarze Ławica Słupska (PLC990001)

Kod siedliska	Nazwa siedliska	Pokrycie [ha]	Reprezentatywność <sup>1</sup>	Względna powierzchnia <sup>2</sup>	Stan zachowania <sup>3</sup>	Ogólna ocena <sup>4</sup>
1110	Piaszczyste ławice podmorskie	16010,06	A	A	A	A
1170	Rafy	48030,18	A	A	A	A

<sup>1</sup>System klasyfikacji oceny reprezentatywności: A: doskonała, B: dobra, C: znacząca, D: nieistotna reprezentatywność

<sup>2</sup>Przedziały klas: A:  $100 \geq p > 15\%$ , B:  $15 \geq p > 2\%$ , C:  $2 \geq p > 0\%$

<sup>3</sup>System klasyfikacji oceny stanu zachowania: A: doskonałe, B: dobre, C: w średnim lub zubożałym stanie

<sup>4</sup>System klasyfikacji oceny ogólnej: A: doskonała, B: dobra, C: znacząca

Źródło: opracowanie własne na podstawie SDF Ławica Słupska (2017)

### 6.3.2.1.2 Obszar Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002)

Obszar Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002) obejmuje wody przybrzeżne Bałtyku o głębokości od 0 do 20 m. Jego granice rozciągają się na odcinku 200 km, poczynając od nasady Półwyspu Helskiego, a na Zatoce Pomorskiej kończąc. Dno morskie jest nierówne, deniwelacje sięgają 3 m. W faunie bentosowej dominują drobne skorupiaki. Na obszarze zimują dwa gatunki ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej: nur czarnoszyi i nur rdzawoszyi. W okresie zimy występuje tu powyżej 1% populacji szlaku wędrówkowego lodówki oraz co najmniej 1% populacji szlaku wędrówkowego nurnika i uhlia.

Spośród gatunków objętych oceną oddziaływania MFW Baltica na ptaki morskie na obszarze Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002) ochronie podlegają populacje zimujące lodówki, uhli, alki i mewy srebrzystej. Szacuje się, że na tym obszarze zimuje 90–120 tys. osobników lodówki, 14–20 tys. osobników uhli, 8–15 tys. osobników mewy srebrzystej (Meissner, 2010a). Natomiast liczebność populacji zimującej alki na tym akwenie szacowana jest na 500 do 1000 osobników (SDF Przybrzeżne wody Bałtyku, 2017). Na obszarze Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002) ochronie podlega również populacja zimująca i przelotna markaczki oraz populacja zimująca nurnika (Tabela 155).

Tabela 155. Podstawowe informacje o ptakach morskich na obszarze Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002)

Gatunek	Typ populacji	Ocena obszaru dla populacji*	Liczebność (osobniki)	Udział procentowy populacji szlaku wędrówkowego
Nur czarnoszyi <i>Gavia arctica</i>	Zimująca	D	200–500	Poniżej 1%
Nur rdzawoszyi <i>Gavia stellata</i>	Zimująca	D	100–500	Poniżej 1%
Mewa srebrzysta <i>Larus argentatus</i>	Zimująca	C	8000–15 000	Poniżej 1%
Mewa siwa <i>Larus canus</i>	Zimująca	D	1000	Poniżej 1%
Nurnik <i>Cephus grylle</i>	Zimująca	B	200–1100	Co najmniej 1%
Alka <i>Alca torda</i>	Zimująca	C	500–1000	Poniżej 1%
Lodówka <i>Clangula hyemalis</i>	Zimująca	B	90 000–120 000**	Powyżej 1%
Uhla <i>Melanitta fusca</i>	Zimująca	C	14 000–20 000**	Co najmniej 1%
Markaczka <i>Melanitta nigra</i>	Zimująca	C	5000–8000	Poniżej 1%
Markaczka <i>Melanitta nigra</i>	Przelotna	C	3000	Poniżej 1%

\*Oszacowanie wielkości populacji danego gatunku i jej zagęszczenia w stosunku do populacji krajowej; przedziały klas: A:  $100 \geq p > 15\%$ , B:  $15 \geq p > 2\%$ , C:  $2 \geq p > 0\%$ ; ocena obszaru dla populacji D (gatunek nie jest przedmiotem ochrony obszaru)

\*\*W formularzu SDF błędnie podano wielkość populacji. Przytoczone tutaj wartości pochodzą z BirdLife International (<http://www.birdlife.org/datazone/sitefactsheet.php?id=9563>; dostęp 16-06-2017) zawierającej dane podane do formularza SDF

Źródło: opracowanie własne na podstawie SDF Przybrzeżne wody Bałtyku (2017)

### 6.3.2.2 Przedmioty ochrony

W kontekście ochrony populacji ptaków morskich w ramach sieci Natura 2000 istotnymi cechami obszarów Ławica Słupska (PLC990001) i Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002) będzie:

- położenie ich na trasie migracji morskich ptaków populacji euroazjatyckich do zlokalizowanych w tym rejonie zimowisk;
- odpowiednie uwarunkowania siedliskowe stanowiące o atrakcyjności tych obszarów jako zimowisk lub miejsc odpoczynku w czasie migracji jesiennej i/lub wiosennej ptaków morskich;
- dostępność tych obszarów dla populacji ptaków zimujących i ptaków odpoczywających podczas migracji.

W kontekście zachowania spójności w ramach sieci Natura 2000, istotne jest ponadto zachowanie możliwości przemieszczania się pomiędzy obszarami populacji ptaków, bez zagrożenia istotnym uszczupleniem stanu populacji lub/i istotnych nakładów energetycznych, mogących wpływać na ekologię i biologię tych populacji.

W obecnym stanie, przed wybudowaniem MFW Baltica oraz innych projektów MFW w POM, stan ochrony ptaków zimujących i migrujących na obszarach Ławica Słupska (PLC990001) i Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002) jest właściwy.

W ocenie oddziaływania MFW Baltica na obszary Natura 2000 w kontekście ptaków, wykorzystano wyniki badań ornitologicznych wykonanych na rzecz Raportu OOŚ, informacje ze Standardowych Formularzy Danych dla obszarów Ławica Słupska (PLC990001) i Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002), a także zalecenia przewodnika Komisji Europejskiej „Rozwój energetyki wiatrowej a Natura 2000”.

#### **6.3.2.2.1 Faza budowy**

OZ MFW Baltica będzie zlokalizowany poza obszarami Natura 2000, w minimalnej odległości 2 km od granicy obszaru Ławica Słupska (PLC990001). Ruch jednostek pływających i helikopterów zaopatrujących MFW w zasoby do jej budowy może natomiast przebiegać przez obszar Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002).

Wpływ planowanej inwestycji w fazie budowy będzie wiązał się przede wszystkim z powstaniem narastającego wraz z postępem budowy, efektu bariery stanowiącej przez konstrukcje elektrowni wiatrowych, stacje elektroenergetyczne i obecność statków. Oświetlenie miejsca inwestycji w trakcie jej budowy może wywierać wpływ na środowisko na stosunkowo niewielką odległość od obszaru MFW. W większej odległości od obszaru MFW wpływ planowanej inwestycji może się przejawiać na trasie wzmożonego ruchu jednostek pływających i helikopterów transportujących zasoby potrzebne do budowy MFW.

Nie można wykluczyć możliwości wystąpienia następujących oddziaływań na gatunki ptaków, będące przedmiotami ochrony obszarów Natura 2000 Ławica Słupska (PLC990001) i Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002), występujące na obszarze inwestycji (łodówka, uhlą, alka):

- wyparcia z siedlisk ptaków morskich, przebywających przynajmniej sezonowo w rejonie projektowanej MFW Baltica, co może skutkować koniecznością ich przemieszczenia się na inne obszary (w tym ww. obszary Natura 2000), gdzie napotkają większą konkurencję o pokarm (dołączą do ptaków zajmujących już te obszary). W wyniku tego populacja tych gatunków może ulec zmniejszeniu, w tym zmniejszeniu na ww. obszarach Natura 2000, których ptaki te są przedmiotami ochrony;
- zwiększonej ich śmiertelności na skutek kolizji z elektrowniami, co może skutkować tym, że część ptaków zmierzających na pobliskie obszary Natura 2000 nie dotrze tam, w wyniku czego populacja ich na obszarze chronionym ulegnie zmniejszeniu;
- powstania, w wyniku budowy większej liczby MFW, bariery utrudniającej ptakom morskim dotarcie na zimowiska znajdujące się w pobliżu farmy, będące jednocześnie obszarami Natura 2000, tj. Ławica Słupska (PLC990001) i Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002) lub utrudniającej lokalne przemieszczenia w tym rejonie.

Ze względu na długotrwały proces budowy MFW, wskazane wyżej oddziaływania występują w fazie budowy w sposób narastający wraz z postępem prac oraz w trakcie fazy eksploatacji. Z tego powodu zostały one uwzględnione już w fazie budowy MFW.

Rodzaje oddziaływań zostały szczegółowo opisane i ocenione w rozdziale 6.1 i 6.2. Poniżej (Tabela 156) przedstawiono wyciąg i podsumowanie z wykonanych analiz pod kątem potencjalnych oddziaływań na przedmioty ochrony obszarów Natura 2000. W fazie budowy MFW Baltica oddziaływania na ptaki morskie, związane z obszarami Ławica Słupska (PLC990001) i Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002), będą w większości nieistotne, a reszta z nich będzie mało ważna.



Tabela 156. Ocena potencjalnych oddziaływań MFW Baltica w fazie budowy na ptaki morskie stanowiące przedmiot ochrony na sąsiadujących obszarach Natura 2000

Rodzaj oddziaływania	Przybrzeżne wody Bałtyku	Ławica Słupska
Ruch jednostek pływających i helikopterów	<b>Mało ważne</b> – statki biorące udział w budowie farmy będą przepływać przez ten obszar. Ptaki przepłoszone z rejonu budowy mogą przemieścić się na akwen Przybrzeżnych wód Bałtyku.	<b>Nieistotne</b> – ruch statków związanych z budową farmy nie będzie odbywał się na tym obszarze. Ptaki przepłoszone z rejonu budowy mogą przemieścić się na pobliski akwen Ławicy Słupskiej.
Oświetlenie miejsca inwestycji	<b>Nieistotne</b> – duża odległość od miejsca budowy ogranicza wpływ na awifaunę tego obszaru.	<b>Mało ważne</b> – odległość od miejsca budowy w pewnym stopniu zmniejsza wpływ na awifaunę tego obszaru. Skala tego oddziaływania zależy od intensywności prac. Oddziaływania należy spodziewać się w części farmy położonej najbliżej granicy tego obszaru Natura 2000. Oświetlenie miejsca inwestycji może przyciągać ptaki aktywne nocą, np. lodówki w czasie przelotu, zwiększając ryzyko ich kolizji z elementami elektrowni i jednostkami prowadzącymi budowę farmy. Może to nieznacznie wpłynąć na zmniejszenie liczebności populacji tych ptaków, w tym ich liczebności na obszarze Natura 2000 Ławica Słupska.
Powstanie bariery dla ptaków (obecność elektrowni, ryzyko kolizji, wykluczenie żerowisk)	<b>Nieistotne</b> – duża odległość od miejsca budowy ogranicza wpływ na awifaunę tego obszaru. Ptaki przepłoszone z rejonu budowy mogą przemieścić się na akwen Przybrzeżnych wód Bałtyku. Ze względu na dużą odległość pomiędzy obszarem inwestycji a ww. obszarem Natura 2000, nie jest wysoce prawdopodobne by ptaki morskie przemieszczały się pomiędzy tymi żerowiskami. Mało prawdopodobne jest by znaczna liczba ptaków morskich korzystających z żerowiska na obszarze Przybrzeżnych wód Bałtyku ulegała kolizji z elektrowniami na Obszarze MFW Baltica. Ponadto ryzyko kolizji ptaków z niepracującymi siłowniami wiatrowymi jest bardzo niskie.	<b>Mało ważne</b> – ptaki przepłoszone z rejonu budowy mogą przemieścić się na akwen Ławicy Słupskiej, gdzie podwyższą liczebność swojego gatunku, a w związku z tym wewnątrzgatunkową konkurencją o zasoby pokarmowe. Po wykluczeniu z zabudowy elektrowniami części farmy przylegającej do Ławicy Słupskiej ptaki nie stracą całkowicie dostępu do położonych tu żerowisk. W związku z tym duża liczba ptaków korzystających z części Obszaru MFW położonego przy Ławicy Słupskiej nie będzie musiała się z niego przemieszczać, w tym przemieszczać na obszar Natura 2000. Ponadto ryzyko kolizji z niepracującymi siłowniami jest bardzo niskie i będzie zagrażał jedynie w niewielkim stopniu ptakom morskim przemieszczającym się pomiędzy obszarem Ławicy Słupskiej i Obszarem MFW. Dlatego też zmniejszenie liczebności populacji gatunków ptaków morskich, będących przedmiotami ochrony obszaru Natura 2000, w wyniku kolizji z niepracującymi elektrowniami, jest mało prawdopodobne.
Powstanie bariery dla ptaków (obecność statków)	<b>Nieistotne</b> – wystąpi pomijalny wzrost kosztów energetycznych ptaków stacjonujących na obszarze Natura 2000 i migrujących do lub z tego obszaru, związany z omijaniem terenu budowy. W związku ze stosunkowo dużą odległością pomiędzy obszarem Natura 2000 a obszarem MFW, tylko nieznaczna liczba ptaków morskich będzie przemieszczać się pomiędzy tymi żerowiskami. W związku z tym jedynie nieliczne osobniki ptaków, z gatunków będących przedmiotami ochrony obszaru, doświadczą bariery zlokalizowanej na Obszarze MFW.	<b>Nieistotne</b> – wystąpi niewielki wzrost kosztów energetycznych ptaków stacjonujących i migrujących związany z omijaniem obszaru budowy. Bariera będzie zajmować jedynie niewielki obszar i będzie zmieniać swoją lokalizację w związku z budową kolejnych siłowni wiatrowych. W związku z tym nie będzie ona znacznie wpływać na ptaki morskie, będące przedmiotami ochrony obszaru, ani na jego integralność.
Kolizje ze statkami	<b>Nieistotne</b> – kolizje przedstawicieli przedmiotów ochrony obszaru ze statkami są skrajnie mało prawdopodobne w związku z ich głównie dzienną aktywnością i wysoką wrażliwością na zakłócenia. Ruch jednostek pływających, biorących udział	<b>Nieistotne</b> – kolizje przedstawicieli przedmiotów ochrony ze statkami są skrajnie mało prawdopodobne w związku z ich głównie dzienną aktywnością i wysoką wrażliwością na zakłócenia. Kolizje ptaków ze statkami mogą nastąpić w nocy

Rodzaj oddziaływania	Przybrzeżne wody Bałtyku	Ławica Słupska
	w budowie MFW, może przebiegać przez obszar Przybrzeżnych wód Bałtyku, jednak prawdopodobieństwo kolizji ptaków ze statkami jest niewielkie. Ponadto ze względu na znaczną odległość pomiędzy obszarem Natura 2000 a Obszarem MFW kolizje ptaków (przemieszczających się z obszaru Natura 2000 na żerowisko na Obszarze MFW) ze statkami w miejscu budowy jest niewielkie. W związku z tym oddziaływanie to będzie nieistotne dla przedmiotów ochrony obszaru Natura 2000.	w związku z oświetleniem jednostek pływających, przyciągającym ptaki. Przed wszystkim dzienna aktywność przedmiotów ochrony obszaru Natura 2000 Ławica Słupska znacznie zmniejsza ryzyko ich kolizji ze statkami oraz potencjalny wpływ inwestycji na ten obszar.

Źródło: opracowanie własne

W fazie budowy przewiduje się narastające stopniowo płoszenie ptaków z miejsca objętego pracami budowlanymi. Powodować to będzie zmiany w rozmieszczeniu poszczególnych gatunków w rejonie Obszaru MFW Baltica oraz obszaru Ławica Słupska (PLC990001), a w znacznie mniejszym stopniu również obszaru Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002). Gatunki bardziej płochliwe, takie jak alka, lodówka i uhla, przemieszczą się na akweny sąsiednie wobec Obszaru MFW Baltica, prawdopodobnie na obszar Ławica Słupska (PLC990001) i w mniejszym stopniu na bardziej oddalony obszar Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002), gdzie znajdują się ważne w skali Morza Bałtyckiego miejsca koncentracji ptaków morskich. Zwiększona koncentracja ptaków morskich na żerowisku może negatywnie wpływać na ich możliwość zdobycia odpowiedniej dla nich ilości pokarmu, co może zwiększyć ich śmiertelność. Może to powodować zmniejszenie liczebności populacji gatunków będących przedmiotami ochrony obszaru Natura 2000 Ławica Słupska (PLC990001), a w mniejszym stopniu również obszaru Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002).

Na podstawie powyżej opisanej analizy znaczenia oddziaływań MFW Baltica na obszary Natura 2000 w fazie budowy stwierdzono, że największy wpływ MFW może mieć na licznie występujący na jej obszarze przedmiot ochrony obszaru Ławica Słupska (PLC990001) i Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002) – lodówkę. Mimo że znaczenie poszczególnych oddziaływań MFW Baltica na uhle [przedmiot ochrony obszaru Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002)] był taki sam jak na lodówkę, uhla występowała na Obszarze MFW Baltica nielicznie. Również alka, mimo że jej liczebność przekroczyła próg 1% w ugrupowaniu ptaków w okresie wędrówki wiosennej i jesiennej, występowała na badanym akwenu średnio licznie, a znaczenie oddziaływań MFW Baltica w fazie budowy na ten gatunek, będący przedmiotem ochrony obszaru Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002), było nieistotne lub mało ważne.

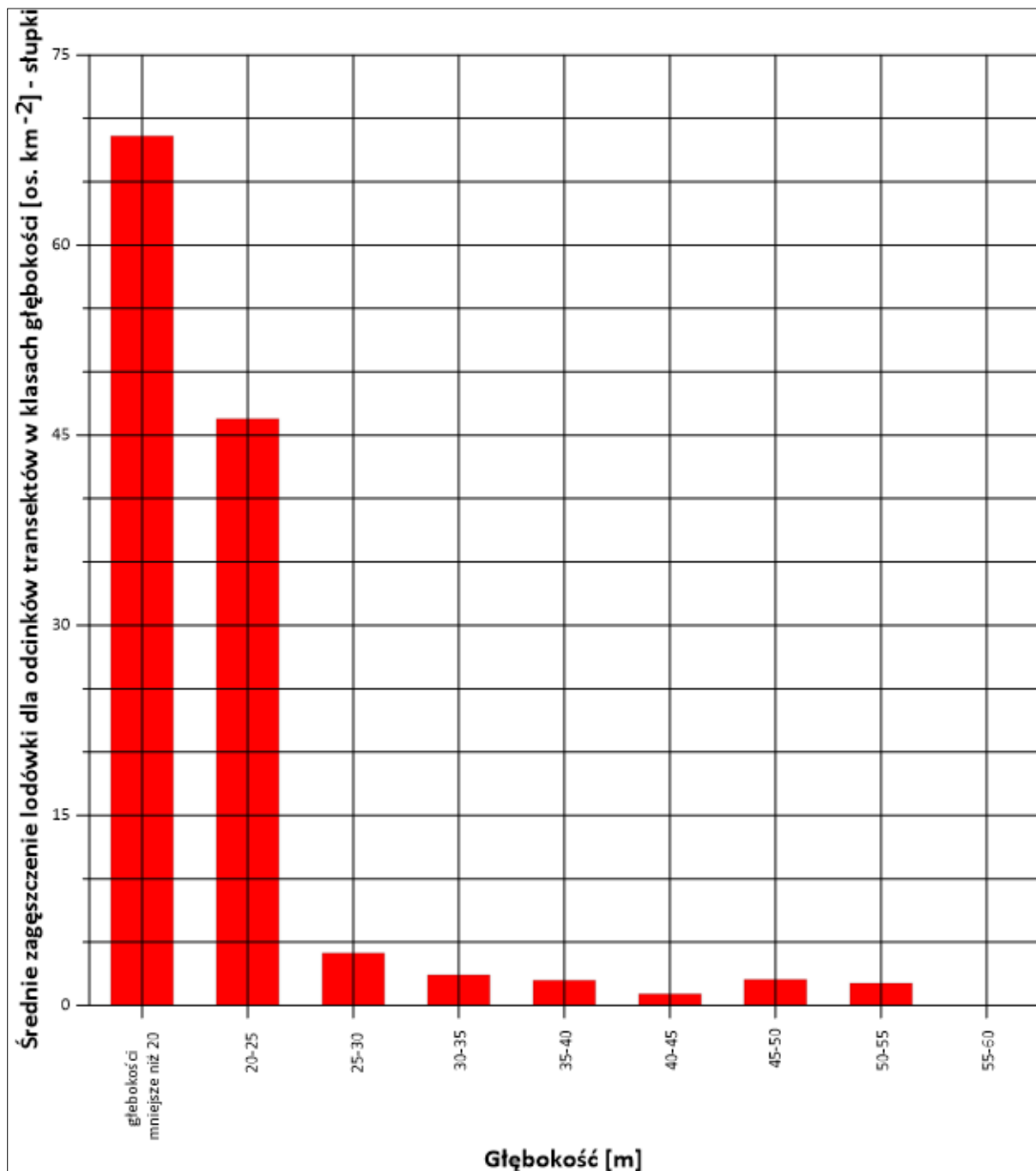
Kluczowym oddziaływaniem MFW Baltica na lodówkę jest jej wypłaszanie i utrata istotnych siedlisk. Jak wskazuje publikacja Petersen i in. (2006), wieloletnie badania przed- i porealizacyjne na morskiej farmie wiatrowej Nysted w Danii dowodzą, że lodówka unika obszaru wybudowanej farmy wiatrowej. Jest także w istotnym stopniu wypierana ze strefy 2 km, a w mniejszym stopniu również ze strefy 2–4 km, wokół granic obszaru zabudowanego elektrowniami. Spadek liczebności ze strefy 2–4 km nie był już istotny statystycznie.

Granica OZ MFW Baltica przebiega w odległości co najmniej 2 km od granicy obszaru Ławica Słupska (PLC990001). Dzięki takiemu oddaleniu wystąpi nieznaczne wypłaszanie lodówki w granicach obszaru Ławica Słupska (PLC990001).

W okresie zimowym mogłyby zostać przepłoszone 222 osobniki tego gatunku (odsetek wypartych osobników lodówki ok. 25% wg Petersena i in. (2006), jednak autorzy ci nie uzyskali istotności statystycznej dla wyparcia z tej strefy buforowej). Wartość ta stanowiłaby 0,51% średniej liczebności lodówki na obszarze Ławica Słupska (PLC990001) (43 910 os.), stwierdzonej w trakcie badań na rzecz Raportu OOS. Stanowiłaby ona również zaledwie 0,11% krajowej populacji tego gatunku (210 000 os. wg Skov i in., 2011) oraz maksymalnie 0,89% zimującej populacji tego gatunku, stanowiącej przedmiot ochrony obszaru Ławica Słupska (PLC990001) (25 000–32 000 os. wg bazy BirdLife International, <http://www.birdlife.org/datazone/sitefactsheet.php?id=9562>, dostęp 16-06-2017, zawierającej dane podane do formularza SDF).

Z powyższych wyliczeń wynika brak istotnego oddziaływania planowanej inwestycji na zimującą populację lodówki, stanowiącą przedmiot ochrony obszaru Ławica Słupska (PLC990001).

Badania na rzecz Raportu OOS w zakresie ptaków morskich zostały przeprowadzone w obszarze ławica Słupska (PLC990001) oraz w Obszarze MFW Baltica. Oba te obszary zostały przebadane równocześnie, dzięki czemu możliwe jest bezpośrednie porównanie wyników w kontekście określenia ich znaczenia dla lodówki. Na rysunku (Rysunek 65) przedstawiono zagęszczenia lodówki w poszczególnych klasach głębokości w okresie zimy 2016/2017.



Rysunek 65. Zagęszczenia lodówki w poszczególnych klasach głębokości

Źródło: opracowanie własne

Najwyższe średnie zagęszczenia lodówki odnotowano w obszarach o głębokościach poniżej 20 m, gdzie dochodziło do 70 os.·km<sup>-2</sup> oraz w obszarach o głębokościach 20–25 m (46,30 os.·km<sup>-2</sup>). W kolejnej strefie głębokości (25–30 m) średnie zagęszczenie lodówki było już ponad dziesięciokrotnie mniejsze

i wyniosło 4,11 os.·km<sup>-2</sup>. Najniższe średnie zagęszczenie odnotowano w strefie 40–45 m (1 os.·km<sup>-2</sup>). W strefie głębokości 55–60 m nie odnotowano tego gatunku.

Wyniki badań wskazują na granicę przebywania lodówek w okresie zimowania w rejonie ławicy Słupskiej. Jest nią głębokość 30 m, co w przeważającej części pokrywa się z obszarem ławica Słupska (PLC990001). Obszar ten jest wykorzystywany przez ten gatunek przede wszystkim jako miejsca przebywania w okresie zimowym i wiosennym, choć ptaki tego gatunku spotyka się tu także jesienią, lecz w mniejszej liczbie. Obszar ten jest dla lodówek żerowiskiem i miejscem odpoczynku. Poza tym obszarem lodówki występowały w dużym rozproszeniu.

94% OZ MFW Baltica znajduje się poza strefą głębokości 30 m, czyli w obszarach niewykorzystywanych w sposób istotny przez lodówki, jako miejsca żerowania lub przebywania. Wybudowanie MFW Baltica nie wpłynie na pogorszenie stanu zachowania tego przedmiotu ochrony obszaru ławica Słupska (PLC990001).

Należy też zaznaczyć, że podobną sytuację opisano na położonej w sąsiedztwie Obszaru MFW Baltica innej MFW, tj. BŚII. Tam także najwyższe zagęszczenia lodówek stwierdzano na granicy z obszarem ławica Słupska (PLC990001), co doprowadziło do decyzji o wyłączeniu tej części akwenu z zabudowy elektrowniami wiatrowymi.

Na fragmencie Obszaru MFW Baltica sąsiadującym z obszarem ławica Słupska (PLC990001) nie będą budowane elektrownie wiatrowe, natomiast mogą znajdować się tam inne obiekty farmy, niepowodujące trwałego efektu płoszenia, tj. sieć elektroenergetyczna i teletechniczna oraz maszty pomiarowe. Płoszenie ptaków na wyłączonym z zabudowy elektrowniami obszarze nastąpi jedynie na etapie budowy i likwidacji innych niż elektrownie wiatrowe obiektów farmy, nie przewiduje się ponadto, aby mogły one wywierać negatywny wpływ na ptaki morskie w trakcie eksploatacji farmy.

Efektom zastosowania wspomnianego wyłączenia będzie też przesunięcie na północ 2-kilometrowej strefy oddziaływań wokół farmy. Nie będzie więc pokrywała się ona z granicami obszaru ławica Słupska (PLC990001).

Jeśli chodzi o oddziaływania etapu budowy o mniejszym znaczeniu, można też się spodziewać płoszenia ptaków na skutek zwiększonego ruchu jednostek pływających i helikopterów, m.in. na obszarze Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002), przez który może przepływać część statków kierujących się w rejon prowadzonych prac budowlanych. Położenie obszaru ławicy Słupskiej (PLC990001) praktycznie wyklucza, by na jej obszarze doszło do nasilenia ruchu jednostek pływających związanych z budową farmy. Jednakże uzasadnione jest wdrożenie działania łagodzącego efekt budowy (i likwidacji) MFW Baltica na lodówkę, tj. zakazu wpływania statków uczestniczących w jej budowie (i likwidacji) na obszar ławicy Słupskiej w okresie licznego występowania tego gatunku (listopad–kwiecień) na tym akwenu.

Jak wskazano wyżej, lodówki wyparte z akwenu MFW Baltica przemieszczą się najprawdopodobniej na ławicę Słuską, która jest najbliższym odpowiednim siedliskiem dla tego gatunku. Jest też prawdopodobne, że niektóre ptaki przeniosą się na obszar Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002). Nie jest jednak możliwe określenie ich liczby, ze względu na brak wiedzy o zasięgu przemieszczania się tego gatunku podczas sezonu zimowego (na obszarze ławica Słupska (PLC990001) przedmiotem ochrony jest populacja zimująca lodówki). Lodówki mogą być bardzo mobilne i używają dużych obszarów podczas zimowania.

Niemniej jednak, obszar Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002) znajduje się w dość dużej odległości od obszaru MFW Baltica, a tym samym prawdopodobieństwo, że ptaki przebywające na tym obszarze regularnie wykorzystują obszar MFW Baltica jest niskie. Ponadto, ze względu na duże odległości między nimi i obecność innych odpowiednich siedlisk w podobnej odległości, nie należy spodziewać się, aby duża część ptaków wypartych z obszaru MFW Baltica przeniosła się na obszar Przybrzeżnych wód Bałtyku (PLB990002). Dlatego mało prawdopodobne jest, by na obszarze Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002) wystąpiły negatywne oddziaływania farmy związane ze wzrostem zagęszczeń ptaków. W konsekwencji, można wykluczyć negatywne oddziaływania na obszar Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002) związane z płoszeniem lodówki i jej wyparciem z siedlisk.

Podsumowując, należy stwierdzić, że nie przewiduje się wystąpienia znaczących negatywnych oddziaływań MFW Baltica polegających na spowodowaniu wyparcia z siedlisk gatunków ptaków będących przedmiotami ochrony w ramach obszaru Ławica Słupska (PLC990001) (Tabela 157) i obszaru Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002) (Tabela 158).

Tabela 157. Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica na etapie budowy dotyczącego wpływu na obszar Ławica Słupska (PLC990001)

Znaczenie oddziaływania		Wartość zasobu/Znaczenie receptora		
		Mała	Średnia	Duża
Skala oddziaływania	Pomijalna	Nieistotne	Nieistotne	Mało ważne
	Mała	Nieistotne	Mało ważne	Umiarkowane
	Średnia	Mało ważne	Umiarkowane	Znaczące
	Duża	Umiarkowane	Znaczące	Znaczące

Źródło: opracowanie własne

Tabela 158. Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica na etapie budowy dotyczącego wpływu na obszar Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002)

Znaczenie oddziaływania		Wartość zasobu/Znaczenie receptora		
		Mała	Średnia	Duża
Skala oddziaływania	Pomijalna	Nieistotne	Nieistotne	Mało ważne
	Mała	Nieistotne	Mało ważne	Umiarkowane
	Średnia	Mało ważne	Umiarkowane	Znaczące
	Duża	Umiarkowane	Znaczące	Znaczące

Źródło: opracowanie własne

### 6.3.2.2 Faza eksploatacji

Potencjalny wpływ elektrowni wiatrowych usytuowanych na akwenach pełnomorskich na ptaki morskie dotyczy zwiększonej śmiertelności w wyniku kolizji z elektrowniami wiatrowymi oraz zmian rozmieszczenia i zachowania się ptaków (płoszenie i wypieranie z siedlisk oraz efekt bariery). Największą śmiertelność notuje się w przypadku farm wiatrowych zlokalizowanych na żerowiskach i na trasach regularnych przelotów.

Farmy elektrowni wiatrowych powodują zmiany w sposobie wykorzystania przestrzeni przez ptaki, co dotyczy też obszarów morskich. W ogromnej większości przypadków elektrownie wiatrowe działają na ptaki odstraszająco i przelatujące ptaki wodne wymijają farmy wiatrowe w odległości od 100 m do nawet 3000–4000 m. W konsekwencji, obszary bezpośrednio przylegające do nich są znacznie słabiej wykorzystywane jako miejsca żerowania i odpoczynku. Obszar, na którym stoją elektrownie wiatrowe, jest omijany przez znaczną część populacji większości gatunków ptaków morskich, a w niektórych

przypadkach wyraźnie mniejsze zagęszczenia ptaków obserwuje się w promieniu do 2 km, a nawet do 4 km od elektrowni (Petersen i in., 2004). Z badań prowadzonych na akwenach zajętych przez morskie farmy wiatrowe wynika, że większość gatunków ptaków unika obszarów zajętych przez MFW i obszarów do nich przylegających.

Rodzaje oddziaływań zostały szczegółowo opisane i ocenione w rozdziale 6.1.2.5.1.5. Poniżej w tabeli (Tabela 159) przedstawiono wyciąg i podsumowanie z wykonanych analiz pod kątem potencjalnych oddziaływań wynikających z zaburzenia przestrzeni na przedmioty ochrony obszarów Natura 2000 w fazie eksploatacji MFW. W fazie eksploatacji MFW Baltica oddziaływania na ptaki morskie, związane z obszarami Ławica Słupska (PLC990001) i Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002), będą w większości nieistotne, w jednym przypadku umiarkowane, a reszta z nich będzie mało ważna.

Tabela 159. Ocena potencjalnych oddziaływań MFW Baltica w fazie eksploatacji na ptaki morskie stanowiące przedmiot ochrony na sąsiadujących obszarach Natura 2000

Rodzaj oddziaływania	Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002)	Ławica Słupska (PLC990001)
Ruch jednostek pływających i helikopterów	<b>Mało ważne</b> – jednostki pływające i helikoptery serwisujące farmę mogą przemieszczać się przez ten obszar, co nieznacznie zwiększy częstość płoszenia ptaków. Mewy związane z obszarem mogą podążać za jednostkami pływającymi w kierunku MFW	<b>Nieistotne</b> – ruch jednostek pływających związanych z serwisowaniem farmy nie będzie odbywał się na tym obszarze.
Płoszenie i wyparcie z siedlisk	<b>Nieistotne</b> – analizowane gatunki są wrażliwe na zakłócenia spowodowane obecnością farmy wiatrowej i ruchem statków. Ptaki wyparte z obszaru farmy przemieszczają się prawdopodobnie w większości na obszar Ławica Słupska (PLC990001), a być może także w mniejszej liczbie na obszar Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002). Płoszenie przez jednostki pływające i helikoptery serwisujące farmę będzie niewielkie. Mewy nie są wrażliwe na ten rodzaj oddziaływań MFW, przeciwnie, mogą być przyciągane przez wystające z wody konstrukcje, które mogą być przez nie traktowane jako miejsca odpoczynku.	<b>Umiarkowane</b> – analizowane gatunki są wrażliwe na zakłócenia spowodowane obecnością farmy wiatrowej oraz ruchem jednostek pływających i helikopterów. Najprawdopodobniej nie będą więc one przebywały w obrębie farmy, a negatywny wpływ obecności elektrowni zaznaczy się w promieniu do 4 km. Odsunięcie granicy OZ MFW Baltica od granicy obszaru Ławica Słupska (PLC990001) w znaczący sposób obniży skalę płoszenia i wyparcia z siedlisk. Ptaki wyparte z obszaru farmy przemieszczają się prawdopodobnie w większości na obszar Ławicę Słupską (PLC990001), a być może także w mniejszej liczbie na obszar Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002).
Powstanie bariery fizycznej (obecność elektrowni)	<b>Nieistotne</b> – duża odległość od MFW ogranicza wpływ na awifaunę tego obszaru. W przypadku przemieszczeń ptaki mogą napotkać barierę, której ominięcie w niewielkim stopniu zwiększy koszty energetyczny ich przelotu i ograniczy im możliwość wykorzystania alternatywnych żerowisk. Mewy nie są wrażliwe na ten rodzaj oddziaływań MFW, przeciwnie, mogą być przyciągane przez wystające z wody konstrukcje, które mogą być przez nie traktowane jako miejsca odpoczynku.	<b>Mało ważne</b> – ptaki (głównie lodówki) przebywające na Ławicy Słupskiej napotkają barierę ograniczającą im możliwość przemieszczania się na położone blisko żerowiska i wynikającą z tego konieczność omijania MFW. Odsunięcie obszaru zabudowy elektrowniami wiatrowymi od granicy obszaru Ławica Słupska (PLC990001) oraz pozostawienie wolnej od zabudowy przestrzeni pomiędzy Obszarami Baltica 2 i Baltica 3 spowoduje, że oddziaływanie to będzie mniejsze.
Kolizje z elektrowniami	<b>Nieistotne</b> – efekt wypłazania oraz niski pułap większości przelotów powodują, że ryzyko kolizji z elektrowniami jest niewielkie. Ze względu na dużą odległość od miejsca inwestycji ryzyko kolizji prawdopodobnie w niewielkim stopniu odnosi się do ptaków przebywających na obszarze.	<b>Nieistotne</b> – ze względu na niewielką odległość od miejsca inwestycji ryzyko kolizji jest wyższe niż w przypadku dalej położonych obszarów Natura 2000, jednak efekt wypłazania oraz niski pułap większości przelotów obniży ryzyko kolizji ptaków z elektrowniami wiatrowymi.
Powstanie sztucznej rafy	<b>Nieistotne</b> – bentofagi unikają przebywania na obszarach farm wiatrowych. Należy się więc spodziewać, że będą korzystały z nowych żerowisk sporadycznie.	<b>Nieistotne</b> – bentofagi unikają przebywania na obszarach farm wiatrowych. Należy się więc spodziewać, że będą korzystały z nowych żerowisk sporadycznie.
Powstanie zamkniętego akwenu	<b>Nieistotne</b> – ichtiofagi unikają przebywania na obszarach farm wiatrowych. Należy się więc spodziewać, że będą korzystały z nowych żerowisk sporadycznie.	<b>Nieistotne</b> – ichtiofagi unikają przebywania na obszarach farm wiatrowych. Należy się więc spodziewać, że będą korzystały z nowych żerowisk sporadycznie.

Źródło: opracowanie własne



Ocenę wpływu MFW Baltica na płoszenie i wypieranie ptaków z ich siedlisk na obszarze Ławica Słupska (PLC990001), w szczególności na lodówkę umieszczono w rozdziale 6.1.1.4.1.5 dotyczącym fazy budowy MFW Baltica.

Innym istotnym dla ptaków morskich oddziaływaniem MFW Baltica w fazie eksploatacji będzie zaburzenie przestrzeni w wyniku jej zabudowy mogące wpływać na wzrost śmiertelności ptaków na skutek kolizji. Zaburzenie to będzie występować we wszystkich fazach przedsięwzięcia, przy czym w fazie eksploatacji będzie ono największe.

Ptaki morskie omijają obszar zabudowany elektrowniami wiatrowymi. Efekt bariery, jaka zostanie stworzona przez MFW Baltica, a w znacznie większym stopniu przez grupę projektów MFW, jakie są planowane na północno-wschodnim stoku Ławicy Słupskiej, dotyczy przede wszystkim morskich ptaków migrujących, które mogą zmierzać na pobliskie obszary Ławica Słupska (PLC990001) i Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002), gdzie mają swoje miejsca przystankowe lub zimowiska.

Wyniki badań wykonanych na rzecz Raportu OOS w zakresie ptaków migrujących, wskazują na typowo migracyjny charakter przelotów ptaków nad Obszarem MFW Baltica. Większość odnotowanych trajektorii lotów ptaków, wskazywała na ich północno-wschodni kierunek wiosną oraz południowo-zachodni kierunek, jesienią. Północno-wschodni kierunek przelotów migrujących lodówek w okresie wiosennym, wskazywałby na przemieszczanie się ich, z głównych zimowisk w Zatoce Pomorskiej, wodach przybrzeżnych Bałtyku oraz Ławicy Słupskiej i kierowanie się na wiosenne siedliska na północno-wschodnim Bałtyku, tj. w Zatoce Ryskiej i na Archipelagu Zachodnioestońskim. Jesienią lodówki przemieszczały się w przeciwnym kierunku. Uhle, lecąc wiosną na północny wschód, najprawdopodobniej odbywałyby loty z głównych zimowisk zlokalizowanych na zachodzie (z Zatoki Pomorskiej i wód przybrzeżnych Bałtyku) na wiosenne siedliska na Zatoce Ryskiej i Archipelagu Zachodnioestońskim, gdzie zazwyczaj przebywają do połowy lub końca maja, przed udaniem się na miejsca rozrodu zlokalizowane dalej na północ. Alki natomiast gniazduje na wyspach i wybrzeżach północnego Atlantyku, a na Bałtyku zimuje. Zatem jej przeloty odbywają się pomiędzy tymi miejscami przeznaczenia, czyli wiosną w kierunku północno-zachodnim, a jesienią południowo-wschodnim. Jest to odmienny kierunek migracji niż w przypadku kaczek morskich (lodówka, uhla).

Zgodnie z modelowaniem wykonanym na podstawie badań wykonanych na rzecz Raportu OOS w zakresie ptaków migrujących (Załącznik nr 4), trasy przelotu lodówek, które uwzględniają efekt bariery, wydłużają całą trasę migracji średnio o 12,3 km, co przekłada się na wydłużenie całkowitej trasy o 0,3% (w założeniu cała trasa migracji to około 3245 km). Wskazuje to, że oddziaływanie to będzie pomijalne (Keslinka i in., 2017). Jednak oddziaływanie to może mieć większe znaczenie w przypadku przemieszczeń na mniejsze odległości, np. między żerowiskami. Badania prowadzone w rejonie Półwyspu Helskiego oraz w ujściu Wisły Przekop (Kotowska, 1997 oraz dane niepublikowane) wskazują, że przemieszczenia takie są częste. Regularne oblatywanie rozległej bariery złożonej z kilku sąsiadujących morskich farm wiatrowych może mieć negatywny wpływ na kondycję ptaków. Nieznane są zachowania lodówek na akwenach położonych z dala od wybrzeża, stąd nie można mieć pewności, czy takie lokalne przemieszczenia są tutaj tak samo częste, jak w strefie przybrzeżnej. Nie można jednak ich wykluczyć. W przypadku uhli, lodówki i alki wzrost liczby osobników przelatujących w okresie wiosennym pokrywał się w czasie z wysoką liczebnością tych gatunków przebywających na wodzie. Również wzrost liczby osobników tych gatunków, przelatujących jesienią pokrył się w czasie ze wzrostem ich liczebności na wodzie. Można więc przypuszczać, że część zaobserwowanych przelotów

lodówek, uhli i alk, nawet w okresie wiosennych i jesiennych wędrówek, dotyczyła przemieszczeń lokalnych pomiędzy żerowiskami (Meissner, 2017).

Bariera w postaci pojedynczej farmy nie będzie miała istotnego znaczenia dla migracji ptaków dorosłych z i na zimowiska zlokalizowane na obszarze Ławica Słupska (PLC990001) i Przybrzeżne wodach Bałtyku (PLB990002). Ptaki będą omijać obszary zabudowane przez elektrownie wiatrowe, a w mniejszym stopniu próbować przelatywać pomiędzy rzędami elektrowni, co jest mniej prawdopodobne, ponieważ ptaki wodne omijają zwykle tego typu obiekty w odległości 2 km. Ptaki dorosłe najprawdopodobniej będą w stanie przyzwyczać się do obecności farm wiatrowych (tzw. zjawisko habituacji), jednak dla ptaków młodych, wędrujących w stronę zimowisk pierwszy raz w życiu, ominięcie rozległej bariery może stanowić problem. Wynika to z ich mniejszego doświadczenia będącego przyczyną ich większej śmiertelności podczas pierwszego roku życia (Clark i Martin, 2007; Redmond i Murphy, 2012; McKim-Louder i in., 2013).

Nie można więc wykluczyć, że rozległa bariera w postaci grupy farm wiatrowych na północno-wschodnim stoku Ławicy Słupskiej mogłaby znacząco negatywnie wpłynąć na integralność obszarów Ławica Słupska (PLC990001) oraz spójność sieci obszarów Natura 2000, przez utrudnienie migracji kaczek morskich (lodówki i uhli) na zimowiska zlokalizowane na tych obszarach (i powrotu ptaków z tych zimowisk) oraz przez utrudnienie przemieszczeń lokalnych. Oznaczałoby to jednocześnie negatywny wpływ na przedmioty ochrony tych obszarów Natura 2000.

Nie można również wykluczyć, że taka rozległa bariera mogłaby negatywnie wpłynąć na alkę, będącą przedmiotem ochrony obszaru Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002), przez utrudnienie jej lokalnych przelotów, np. w poszukiwaniu pożywienia.

Pomiędzy Obszarami Baltica 2 i Baltica 3 pozostawiona jest wolna od zabudowy przestrzeń o szerokości, w największym miejscu 5 km. Umożliwi ona swobodne przeloty ptaków migrujących, na kierunku północno-wschodnim. Przestrzeń ta zapewni również swobodny dostęp ptaków do obszaru Ławica Słupska (PLC990001), ograniczając w ten sposób efekt bariery.

Ptaki morskie przebywające w rejonie elektrowni wiatrowych narażone są na kolizje z rotorami i wysokimi konstrukcjami wystającymi nad powierzchnią wody. Ryzyko kolizji rośnie wraz ze wzrostem liczebności ptaków, ale w dużym stopniu zależy także od czasu, jaki ptaki te spędzają w locie, oraz od pułapu, na jakim odbywają się lokalne przemieszczenia. W przypadku rozpatrywanych gatunków, będących przedmiotami ochrony obszarów Ławica Słupska (PLC990001) i Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002), tj. lodówka, uhla, jak i alki, ryzyko kolizji jest niewielkie, ponieważ większość ich lokalnych przelotów odbywa się na małych wysokościach, poniżej zasięgu pracujących rotorów.

W trakcie badań wykonywanych na rzecz Raportu OOS w zakresie ptaków morskich stwierdzono, że lodówka była najliczniejszym gatunkiem obserwowanym w locie. Wysokość jej przelotów nad powierzchnią wody była w większości niska i wynosiła poniżej 20 m (98,68% lodówek). Na wysokościach mogących powodować kolizje z pracującym rotorem elektrowni wiatrowej (20–100 m i 100–250 m) w całym okresie badań, stwierdzono zaledwie 1,32% lodówek. Również zdecydowana większość uhli, stanowiącej przedmiot ochrony obszaru Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002) przemieszczała się nad Obszarem MFW na wysokościach poniżej 20 m (95,58% uhli). Pozostałe uhle (4,42%) przelatywały na wysokości 20–100 m nad powierzchnią wody, tj. w zakresie pracy rotora elektrowni wiatrowej. Na wysokości poniżej 20 m nad powierzchnią wody badanego akwenu przelatywała także większość alk (98,24%), które stanowią przedmiot ochrony obszaru Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002). Natomiast z przestrzeni powietrznej w strefie wysokości

20–100 m, która obejmuje zakres pracujących rotorów elektrowni wiatrowych, korzystało 1,76% alk (Meissner, 2017).

W związku z wyżej przedstawionymi wynikami badań ptaków morskich, przyjęte zostało, że minimalny prześwit między obszarem pracy rotora, a powierzchnią wody będzie wynosił 20 m. Zapewni to, że ryzyko kolizji ptaków morskich, będących przedmiotami ochrony obszarów Ławica Słupska (PLC990001) i Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002) z pracującymi elektrowniami wiatrowymi będzie nieistotne.

Ryzyko śmiertelności ptaków, będących przedmiotami ochrony wyżej wymienionych obszarów Natura 2000, zmniejsza się także z powodu efektu odstraszenia, który powoduje, że ptaki te nie zbliżają się do farm wiatrowych.

Nie przewiduje się zatem, by w fazie eksploatacji oddziaływanie to miało znaczący wpływ na przedmioty ochrony rozpatrywanych obszarów Ławica Słupska (PLC990001) (Tabela 160) i Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002) (Tabela 161).

Tabela 160. Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica na etapie eksploatacji dotyczącego obszaru Ławica Słupska (PLC990001)

Znaczenie oddziaływania		Wartość zasobu/Znaczenie receptora		
		Mała	Średnia	Duża
Skala oddziaływania	Pomijalna	Nieistotne	Nieistotne	Mało ważne
	Mała	Nieistotne	Mało ważne	Umiarkowane
	Średnia	Mało ważne	Umiarkowane	Znaczące
	Duża	Umiarkowane	Znaczące	Znaczące

Źródło: opracowanie własne

Tabela 161. Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica na etapie eksploatacji dotyczącego obszaru Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002)

Znaczenie oddziaływania		Wartość zasobu/Znaczenie receptora		
		Mała	Średnia	Duża
Skala oddziaływania	Pomijalna	Nieistotne	Nieistotne	Mało ważne
	Mała	Nieistotne	Mało ważne	Umiarkowane
	Średnia	Mało ważne	Umiarkowane	Znaczące
	Duża	Umiarkowane	Znaczące	Znaczące

Źródło: opracowanie własne

### 6.3.2.2.3 Faza likwidacji

W fazie likwidacji MFW Baltica nastąpi proces stopniowego uwalniania zajętej przez przedsięwzięcie przestrzeni, do całkowitego powrotu do stanu pierwotnego. Procesowi temu będzie towarzyszyć zmniejszanie wyżej opisanych oddziaływań na obszary Natura 2000. Po wyłączeniu elektrowni wiatrowych zmniejszy się ryzyko kolizji ptaków z elementami konstrukcyjnymi. Ich demontaż generować będzie ruch statków w obrębie MFW Baltica, niemniej oddziaływania z niego wynikające nie będą większe niż w fazie budowy. Stopniowo, wraz z postępem prac demontażowych malać będzie również efekt bariery.

Rodzaje oddziaływań zostały szczegółowo opisane i ocenione w rozdziale „Oddziaływanie na elementy biotyczne na obszarze morskim”. Poniżej (Tabela 162) przedstawiono wyciąg i podsumowanie z wykonanych analiz pod kątem potencjalnych oddziaływań na przedmioty ochrony obszarów Natura

2000. W fazie likwidacji MFW Baltica oddziaływania na ptaki morskie, związane z obszarami Ławica Słupska (PLC990001) i Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002), będą w większości nieistotne lub mało ważne, natomiast w jednym przypadku umiarkowane.

Tabela 162. Ocena potencjalnych oddziaływań MFW Baltica w fazie likwidacji na ptaki morskie stanowiące przedmiot ochrony na sąsiadujących obszarach Natura 2000

Rodzaj oddziaływania	Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002)	Ławica Słupska (PLC990001)
Ruch jednostek pływających i helikopterów	<b>Mało ważne</b> – statki biorące udział w likwidacji farmy będą przepływać przez ten obszar. Ptaki przepłoszone z rejonu prac mogą przemieścić się na akwen Przybrzeżnych wód Bałtyku.	<b>Nieistotne</b> – zgodnie z proponowanymi działaniami minimalizującymi, ruch jednostek pływających związanych z demontażem farmy nie będzie odbywał się na tym obszarze. Ptaki przepłoszone z rejonu prac mogą przemieścić się na akwen Ławicy Słupskiej.
Oświetlenie miejsca inwestycji	<b>Nieistotne</b> – duża odległość od miejsca likwidacji ogranicza wpływ na awifaunę tego obszaru.	<b>Nieistotne</b> – odległość od miejsca likwidacji w pewnym stopniu zmniejsza wpływ na awifaunę tego obszaru. Siła tego oddziaływania zależy od intensywności prac. Oddziaływania należy spodziewać się w części farmy położonej najbliżej granicy tego obszaru Natura 2000. Ptaki przepłoszone z rejonu prac mogą przemieścić się na akwen Ławicy Słupskiej.
Likwidacja obiektów farmy	<b>Mało ważne</b> (pozytywne) – demontowane siłownie odsłonią ptakom akwen, który może stać się przynajmniej okresowo atrakcyjnym żerowiskiem dla bentofagów.	<b>Umiarkowane</b> (pozytywne) – demontowane siłownie odsłonią ptakom akwen, który może stać się przynajmniej okresowo atrakcyjnym żerowiskiem dla bentofagów.
	<b>Nieistotne</b> (negatywne) – duża odległość od miejsca demontażu ogranicza wpływ na awifaunę tego obszaru. Silny efekt odstraszenia powoduje, że ryzyko kolizji z niepracującymi siłowniami jest bardzo małe.	<b>Mało ważne</b> (negatywne) – dość duża odległość od miejsca demontażu ogranicza wpływ na awifaunę tego obszaru. Ptaki przepłoszone z rejonu prowadzenia prac mogą przemieścić się na akwen Ławicy Słupskiej. Ryzyko kolizji z niepracującymi siłowniami jest bardzo niskie.
Bariera wywołana obecnością statków	<b>Nieistotne</b> – wystąpi niewielki wzrost kosztów energetycznych ptaków związany z omijaniem obszaru prowadzenia prac. Część ptaków może się przemieścić na akwen Przybrzeżnych wód Bałtyku.	<b>Nieistotne</b> – wystąpi niewielki wzrost kosztów energetycznych ptaków związany z omijaniem obszaru prowadzenia prac. Część ptaków może się przemieścić na Ławicę Słuską.
Kolizje ze statkami	<b>Nieistotne</b> – kolizje przedstawicieli gatunków stanowiących przedmiot ochrony obszaru ze statkami są skrajnie mało prawdopodobne w związku z ich dzienną aktywnością (widzą przeszkody) i wysoką wrażliwością na zakłócenia.	<b>Nieistotne</b> – kolizje przedstawicieli gatunków stanowiących przedmiot ochrony obszaru ze statkami są skrajnie mało prawdopodobne w związku z ich dzienną aktywnością (widzą przeszkody) i wysoką wrażliwością na zakłócenia.

Źródło: opracowanie własne

Podsumowując, należy stwierdzić, że nie przewiduje się wystąpienia znaczących negatywnych oddziaływań w fazie likwidacji MFW Baltica polegających przede wszystkim na zaburzeniu obecności ptaków na analizowanych obszarach oraz na zmniejszeniu się efektu bariery dla gatunków ptaków będących przedmiotami ochrony w ramach obszaru Ławica Słupska (PLC990001) (Tabela 163) i obszaru Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002) (Tabela 164). W przypadku obszaru Ławica Słupska (PLC990001), przy określeniu znaczenia oddziaływania MFW Baltica na ten obszar, wzięto pod uwagę oddziaływania negatywne.

Tabela 163. Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie likwidacji dotyczącego obszaru Ławica Słupska (PLC990001)

Znaczenie oddziaływania		Wartość zasobu/Znaczenie receptora		
		Mała	Średnia	Duża
Skala oddziaływania	Pomijalna	Nieistotne	Nieistotne	Mało ważne
	Mała	Nieistotne	Mało ważne	Umiarkowane
	Średnia	Mało ważne	Umiarkowane	Znaczące
	Duża	Umiarkowane	Znaczące	Znaczące

Źródło: opracowanie własne

Tabela 164. Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie likwidacji dotyczącego obszaru Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002)

Znaczenie oddziaływania		Wartość zasobu/Znaczenie receptora		
		Mała	Średnia	Duża
Skala oddziaływania	Pomijalna	Nieistotne	Nieistotne	Mało ważne
	Mała	Nieistotne	Mało ważne	Umiarkowane
	Średnia	Mało ważne	Umiarkowane	Znaczące
	Duża	Umiarkowane	Znaczące	Znaczące

Źródło: opracowanie własne

### 6.3.2.3 Integralność

Ze względu na lokalizację MFW Baltica, kwestię wpływu planowanej inwestycji na integralność obszaru Natura 2000 można rozpatrywać w kontekście najbliższego obszaru sieci, tj. obszaru Ławica Słupska (PLC990001).

W obszarze Ławicy Słupskiej (PLC990001) występują dwa siedliska przyrodnicze, dla ochrony których obszar ten został wyznaczony, tj.: Piaszczyste ławice podwodne (1110) i Rify (1170). Jednocześnie obszar ten jest miejscem występowania ptaków, będących również przedmiotami jego ochrony. O zachowaniu integralności obszaru Ławicy Słupskiej decydować zatem będzie brak znaczącego oddziaływania zarówno na przedmioty ochrony (gatunki i siedliska), jak i na inne elementy środowiska mogące mieć pośredni wpływ na funkcjonowanie tego obszaru. Potencjalny wpływ na poszczególne przedmioty ochrony został omówiony we wcześniejszych rozdziałach. Wykazano w nich, że planowana inwestycja nie będzie znacząco na nie oddziaływać, w tym w szczególności emisja hałasu podwodnego oraz wzrost stężenia zawiesiny i wynikająca z niego sedymentacja.

Do pozostałych istotnych elementów środowiska obszaru Ławica Słupska (PLC990001) mających wpływ na zachowanie tego obszaru w niepogorszonej formie, można zaliczyć: stan jakości wód i osadów dennych, siedlisk dla organizmów bentosowych i pelagicznych, które stanowią o różnorodności tego obszaru, a w szczególności są bazą pokarmową dla ptaków. Jak wykazano

w rozdziale opisującym wpływ na osady denne, planowana inwestycja będzie oddziaływać na nie w sposób nieistotny i lokalnie, a więc poza obszarem Natura 2000. Również oddziaływanie na siedlisko pelagiczne, zarówno w aspekcie dynamiki wód, jak i jego parametrów fizyczno-chemicznych zostało określone jako nieistotne. W związku z powyższym oraz biorąc pod uwagę lokalizację planowanej MFW Baltica poza obszarem ławica Słupska (990001), jej budowa nie spowoduje jego fragmentacji, jak również nie doprowadzi do zaburzeń, które mogłyby wpłynąć na wielkość populacji, zagęszczenie lub mogłyby istniejącą równowagę pomiędzy kluczowymi organizmami oraz elementami abiotycznymi tego obszaru.

Podsumowując, można stwierdzić, że znaczenie oddziaływania MFW Baltica na integralność obszaru ławica Słupska (PLC990001) będzie mało ważne (Tabela 165).

Tabela 165. Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica na integralność obszaru ławica Słupska (PLC990001)

Znaczenie oddziaływania		Wartość zasobu/Znaczenie receptora		
		Mała	Średnia	Duża
Skala oddziaływania	Pomijalna	Nieistotne	Nieistotne	Mało ważne
	Mała	Nieistotne	Mało ważne	Umiarkowane
	Średnia	Mało ważne	Umiarkowane	Znaczące
	Duża	Umiarkowane	Znaczące	Znaczące

Źródło: opracowanie własne

#### 6.3.2.4 Spójność sieci obszarów Natura 2000

Bardzo słaby stopień poznania awifauny przebywającej w polskiej wyłącznej strefie ekonomicznej oraz brak danych o przemieszczeniach ptaków i ssaków morskich w jej obrębie stanowi poważne utrudnienie w określeniu możliwego zakłócenia spójności sieci obszarów Natura 2000, rozumianej jako zestaw cech i elementów środowiskowych zapewniających łączność między poszczególnymi obszarami. Na obecnym etapie brak jest wiedzy o ptakach morskich gromadzących się na Bałtyku z dala od wybrzeży, tak więc nie można w pełni ocenić istotnych powiązań między różnymi obszarami sieci Natura 2000.

Obszar MFW Baltica jest zlokalizowany w pobliżu obszaru ławica Słupska (PLC990001), będącego ważnym zimowiskiem dla lodówki. Istotnym z punktu widzenia spójności obszarów sieci Natura 2000 jest zapewnienie dostępności do tego obszaru.

W ramach planowanego przedsięwzięcia przewidziana jest wolna od zabudowy elektrowniami wiatrowymi przestrzeń w pobliżu południowo-zachodniej granicy Obszaru Baltica 2 z obszarem ławica Słupska (PLC990001), co w sposób istotny zmniejszy oddziaływanie morskiej farmy wiatrowej na sąsiadujący obszar Natura 2000. Również utworzenie korytarza migracyjnego wolnego od elektrowni wiatrowych pomiędzy Obszarem Baltica 2 i Obszarem Baltica 3 wpłynie pozytywnie na zachowanie spójności sieci obszarów Natura 2000 poprzez umożliwienie ptakom swobodnej migracji na linii północny wschód – południowy zachód, na której migruje większość gatunków ptaków poddanych ocenie oddziaływania MFW na awifaunę morską.

Brak jest jednoznacznych danych dotyczących występowania i preferowanych tras wędrówek ssaków morskich. Według opisów biologii morswina, żeruje on i przebywa głównie w wodach przybrzeżnych, a determinującym czynnikiem jego występowania jest dostępność pokarmu. Również foka szara

notowana jest przede wszystkim w strefie przybrzeżnej, a jej jedyne miejsce stałego przebywania stwierdzone jest w rejonie ujścia Przekopu Wisły. Morświn stanowi przedmiot ochrony w trzech obszarach przybrzeżnych sieci Natura 2000 w POM: Ostoja na Zatoce Pomorskiej (PLH990002), Ostoja Słowińska (PLH220023) i Zatoka Pucka i Półwysep Helski (PLH220032) oraz w szwedzkich obszarach morskich w obszarze Hoburgs bank och Midsjöbankarna (SE0330308). Obszary Natura 2000, w których przedmiotem ochrony jest foka szara, zlokalizowane są w strefie przybrzeżnej tj. w rejonie środkowego wybrzeża [Ostoja Słowińska (PLH220023)], Zatoki Puckiej [Zatoka Pucka i Półwysep Helski (PLH220032)], Ujścia Wisły [Ostoja w Ujściu Wisły (PLH220044)] oraz na Zalewie Wiślanym [Zalew Wiślany i Mierzeja Wiślana (PLH280007)]. Budowa MFW Baltica w znacznej odległości od tych obszarów oraz potencjalnych tras wędrówek ssaków morskich pomiędzy tymi obszarami nie będzie miała wpływu na możliwość ich migracji, czyli w konsekwencji na spójność sieci obszarów Natura 2000.

Mając powyższe na uwadze można przyjąć, że znaczenie oddziaływania przedmiotowej inwestycji na spójność sieci Natura 2000 będzie mało ważne (Tabela 166).

Tabela 166. Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica na spójność sieci Natura 2000

Znaczenie oddziaływania		Wartość zasobu/Znaczenie receptora		
		Mała	Średnia	Duża
Skala oddziaływania	Pomijalna	Nieistotne	Nieistotne	Mało ważne
	Mała	Nieistotne	Mało ważne	Umiarkowane
	Średnia	Mało ważne	Umiarkowane	Znaczące
	Duża	Umiarkowane	Znaczące	Znaczące

Źródło: opracowanie własne

### 6.3.2.5 Podsumowanie oceny właściwej

W wyniku przeprowadzonej oceny właściwej oddziaływania MFW Baltica na gatunki ptaków będących przedmiotami ochrony w obszarach Ławica Słupska (PLC990001) i Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002), integralność obszaru Ławica Słupska (PLC990001) oraz spójność sieci Natura 2000 można stwierdzić, że planowane przedsięwzięcie zarówno w wariantcie proponowanym przez Wnioskodawcę, jak i w racjonalnym wariantcie alternatywnym nie spowoduje znaczących oddziaływań na analizowane obszary Natura 2000.

## 7 Skumulowane oddziaływania planowanego przedsięwzięcia (z uwzględnieniem istniejących, realizowanych i planowanych przedsięwzięć i działań)

### 7.1 Wprowadzenie

W ocenie oddziaływania skumulowanego wynikającego z realizacji MFW Baltica w powiązaniu z innymi przedsięwzięciami wzięto pod uwagę, zgodnie z art. 66 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. 2017 poz. 1405) przedsięwzięcia realizowane, zrealizowane lub planowane, dla których wydano decyzje o środowiskowych uwarunkowaniach i które znajdują się w obszarze, na którym planuje się realizację MFW Baltica, oraz w obszarze oddziaływania MFW Baltica lub których oddziaływania mieszczą się w obszarze oddziaływania MFW Baltica – w zakresie, w jakim ich oddziaływania mogą prowadzić do skumulowania oddziaływań z oddziaływaniami MFW Baltica.



W Obszarze MFW Baltica nie istnieją lub nie są realizowane aktualnie żadne przedsięwzięcia mogące z potencjalnymi oddziaływaniami wynikającymi z budowy, eksploatacji lub likwidacji MFW Baltica generować oddziaływania skumulowane. Rozpoczęcie działań budowlanych w Obszarze MFW Baltica na okres realizacji tego przedsięwzięcia ograniczy możliwość realizacji innych przedsięwzięć inwestycyjnych w tym obszarze.

Możliwość powstania oddziaływań skumulowanych wynikać będzie z realizacji przedsięwzięć poza Obszarem MFW Baltica.

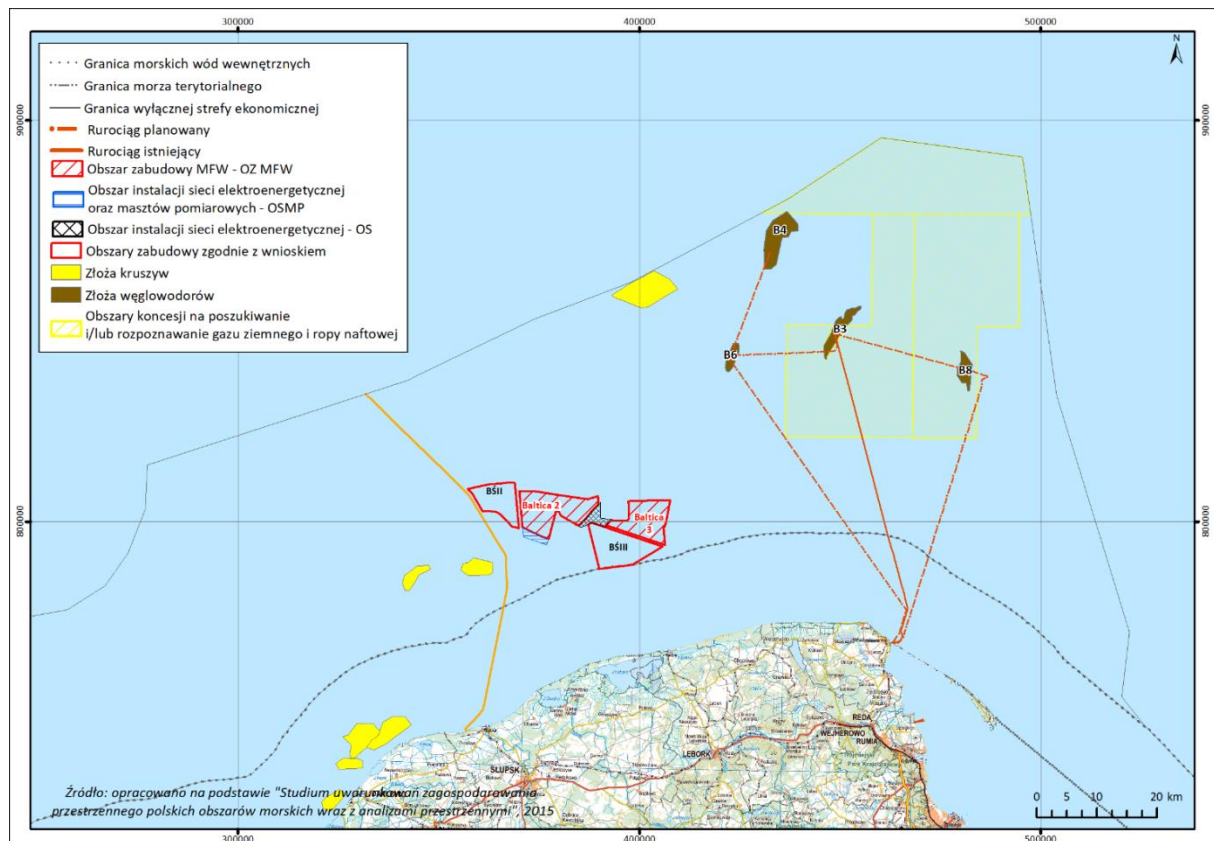
## **7.2 Istniejące, realizowane i przedsięwzięcia posiadające decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach**

W POM realizowane są lub planowane przedsięwzięcia związane z wydobywaniem węglowodorów i gazu (Rysunek 66), które mają wydane decyzje o środowiskowych uwarunkowaniach, tj.:

- Powrotne zatłaczanie wód złożowych wytypowanymi, istniejącymi otworami wiertniczymi do złoża ropy naftowej B3, położonego na obszarze polskiej wyłącznej strefy ekonomicznej Morza Bałtyckiego – istniejąca koncesja nr 108/94 udzielona przez Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa w dniu 29.07.1994 r. oraz obszar górniczy „Łeba” o powierzchni 31,168 km<sup>2</sup>, pokrywający się z terenem górniczym [nr decyzji: RDOS-22-WOO.6670/62-5/09/AT z dnia 19 października 2009 r. (dalej: Złoże B3)];
- Wydobywanie gazu ziemnego z podmorskich złóż węglowodorów B4 i B6 oraz jego przesył do instalacji na terenie elektrociepłowni we Władysławowie [nr decyzji: RDOŚ-Gd-WOO.4211.12.2014.ER.8 z dnia 16 maja 2014 r. (dalej: Złoże B4 i B6)];
- Wydobywanie ropy naftowej oraz współwystępującego gazu ziemnego ze złoża B8, położonego na obszarze polskiej wyłącznej strefy ekonomicznej Morza Bałtyckiego przy użyciu platformy morskiej z możliwością zatłaczania wód do górotworu [nr decyzji: RDOŚ-Gd-WOO.4211.16.2015.ER.6 z dnia 11 sierpnia 2015 r. (dalej: Złoże B8)].

Ponadto dwa przedsięwzięcia związane z budową MFW sąsiadujące z Obszarem MFW Baltica (Rysunek 66) mają wydane decyzje o środowiskowych uwarunkowaniach, tj.:

- Budowa morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy III [nr decyzji: RDOŚ-Gd-WOO.4211.12.2015.KP.22 z dnia 7 lipca 2016 r. (BŚIII)];
- Budowa morskiej farmy wiatrowej Polenergia Bałtyk II [nr decyzji: RDOŚ-Gd-WOO.4211.26.2015.KSZ. z dnia 27 marca 2017 r. (BŚII)].



Rysunek 66. Lokalizacja Obszaru MFW Baltica oraz innych przedsięwzięć w POM posiadających decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach

Źródło: opracowanie własne

Na chwilę obecną trudno przewidzieć, w jakich ramach czasowych będą realizowane projekty budowy i eksploatacji morskich farm wiatrowych w sąsiedztwie Obszaru MFW Baltica oraz inwestycje związane z pozyskiwaniem węglowodorów i gazu. Wynika to z faktu, że istnieje wiele uwarunkowań, również niezależnych od inwestorów, m.in. proceduralnych i finansowych, a mających zasadniczy wpływ na podjęcie decyzji o przystąpieniu do realizacji inwestycji.

### 7.3 Rodzaje oddziaływań mogące powodować oddziaływania skumulowane

Ocena oddziaływań MFW Baltica na poszczególne elementy środowiska, w tym ich skala, została przedstawiona w rozdziale 6. Skumulowane oddziaływania MFW Baltica z innymi morskimi farmami wiatrowymi może wystąpić, jeśli działania generujące podobne oddziaływania będą realizowane jednocześnie. W przypadku oddziaływań, które zostały zaklasyfikowane jako chwilowe, przypadki jednoczesnej realizacji tych samych działań przez różnych inwestorów należy uznać za rzadkie. Również oddziaływania, które zostały określone jako lokalne, nie będą powodować oddziaływań skumulowanych, gdyż w większości przypadków ich zasięg będzie ograniczony do OZ MFW Baltica.

W związku z powyższym do oddziaływań MFW Baltica mogących powodować oddziaływania skumulowane z innymi przedsięwzięciami zaliczono oddziaływania, które są co najmniej średnioterminowe i ich zasięg oddziaływania wykracza poza OZ MFW Baltica, tj.:

- zaburzenia przestrzeni, w tym w aspekcie: bariery w swobodnym przemieszczaniu się ptaków oraz wyparcie ptaków z ich siedlisk, zaburzeń krajobrazu i zakłóceń w pracy radarów oraz ograniczeń w rybołówstwie;
- hałas podwodny;
- wzrost stężenia zawiesiny i jej sedymentacja.

#### 7.4 Identyfikacja przedsięwzięć mogących powodować oddziaływania skumulowane

Wskazane rozdziale 7.2 przedsięwzięcia, które uzyskały decyzję o środowiskach uwarunkowaniach, można podzielić na dwie grupy, tj. związane z pozyskiwaniem węglowodorów i gazu oraz związane z pozyskiwaniem energii z energii wiatru w obszarach morskich. Każda z tych działalności charakteryzuje się swoją specyfiką, w tym także różnymi oddziaływaniami na środowisko – zarówno ich rodzajem, zasięgiem, zakresem czasowym, jak i skalą.

W decyzjach o uwarunkowaniach środowiskowych dla przedsięwzięć związanych z pozyskiwaniem węglowodorów i gazu wskazano oddziaływania oraz ich znaczenie. W kontekście oddziaływań charakteryzujących MFW Baltica, a mogących powodować oddziaływania skumulowane, oddziaływania związane z pozyskiwaniem węglowodorów i gazu są na tyle nieistotne, że nie będą powodować oddziaływań skumulowanych.

W decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla Złoża B8 wskazano, że hałas związany z pracą maszyn na platformie nie będzie emitowany do wód, w związku z czym nie przewiduje się szkodliwego oddziaływania na otoczenie i środowisko morskie. Podobnie dla Złoża B4 i B6 oraz Złoża B3 oddziaływanie hałasu generowane podczas prac związanych z tym przedsięwzięciami będzie nieistotne. W przypadku Złoża B4 i B6 układanie gazociągu będzie powodować lokalne i okresowe zmętnienie wody jedynie w bezpośrednim sąsiedztwie prowadzonych prac. W tabeli (Tabela 167) wskazano zapisy w decyzjach środowiskowych wskazujące na możliwe oddziaływania wynikające z realizacji tych przedsięwzięć.

Tabela 167. Zapisy z decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedsięwzięć: Złoże B8, Złoże B4 i B6 oraz Złoże B3

Przedsięwzięcie	Zapisy z decyzjach o środowiskowych uwarunkowaniach
Złoże B8	Nie przewiduje się negatywnego wpływu eksploatacji złoża B8, w tym zatłaczania wód złożowych, na budowę geologiczną i zanieczyszczenie osadów dennych w rejonie wydobywania.
	Hałas związany z pracą maszyn na platformie nie będzie emitowany do wód, w związku z czym nie przewiduje się szkodliwego oddziaływania na otoczenie i środowisko wodne.
	Nie przewiduje się wystąpienia oddziaływań skumulowanych z jednoczesnym wykonywaniem otworów poszukiwawczo-rozpoznawczych oraz badań sejsmicznych na terenie innych koncesji należących do LOTOS Petrobaltic S.A.
Złoże B4 i B6	Ponieważ planowane otwory wiertnicze będą wykonywane kolejno przez tę samą platformę wiertniczą, nie przewiduje się wystąpienia oddziaływań skumulowanych w związku z wykonywaniem planowanych otworów eksploatacyjnych na złożach B4 i B6 z otworami poszukiwawczo-rozpoznawczymi w sąsiednich koncesjach poszukiwawczych.
	Jak wynika z raportu ooś, hałas podmorski emitowany w związku z planowanymi pracami nie będzie przekraczał parametrów tła.
	Oddziaływanie na ichtiofaunę będzie polegać na lokalnym i okresowym zmętnieniu wody w czasie wykonywania wykopów i zasypywaniu gazociągu, co może wpłynąć szczególnie na osobniki we wczesnych stadiach rozwoju. Nakazano zaniechanie prac w okresach tarła gatunków przebywających stale lub przepływających na tarło w strefie prowadzonych prac.
	Nie przewiduje się negatywnego oddziaływania na ssaki morskie, ze względu na małe prawdopodobieństwo ich występowania w rejonie prac.

Przedsięwzięcie	Zapisy z decyzjach o środowiskowych uwarunkowaniach
Złoże B3	Emisja hałasu do środowiska, związany z pracą pomp i innych urządzeń wchodzących w skład instalacji do oczyszczania i zatłaczania wód. Natężenie hałasu dotyczy obszaru ograniczonego konstrukcją platformy wiertniczej. Hałas nie ma szkodliwego oddziaływania na otoczenie i środowisko wodne i jako taki nie jest emitowany do wód wokół platformy.

Źródło: opracowanie własne na podstawie wydanych decyzji (patrz rozdział 7.2)

W przypadku realizacji sąsiadujących z Obszarem MFW Baltica dwóch morskich farm wiatrowych, tj. BŚIII i BŚII, ze względu na podobny charakter przedsięwzięć i wynikające z niego podobne oddziaływania oraz bliską ich lokalizację, mogą wystąpić oddziaływania skumulowane. Powierzchnia OZ MFW Baltica niezależnie od analizowanego wariantu przedsięwzięcia wynosi 237,63 km<sup>2</sup>. Liczba morskich elektrowni wiatrowych na Obszarze MFW Baltica wynosi maksymalnie 209 dla wariantu proponowanego przez Wnioskodawcę lub 319 dla racjonalnego wariantu alternatywnego.

Na obszarze BŚII i BŚIII liczba elektrowni wiatrowych wyniesie maksymalnie po 120, co razem z MFW Baltica sumuje się do 449 morskich elektrowni wiatrowych dla wariantu proponowanego przez Wnioskodawcę i do 559 morskich elektrowni wiatrowych dla racjonalnego wariantu alternatywnego. W ramach każdej z inwestycji wybudowana zostanie także infrastruktura towarzysząca oraz położone zostaną kable wewnątrz MFW.

## 7.5 Ocena oddziaływań skumulowanych

### 7.5.1 Zaburzenia przestrzeni

W ocenie oddziaływań skumulowanych wynikających z zaburzenia przestrzeni skupiono się przede wszystkim na oddziaływaniach na ptaki, których znaczenie oceniono najwyżej, tj. jako umiarkowane. Analizie poddano zatem oddziaływanie dotyczące wykluczenia obszarów żerowisk (płoszenia i wyparcia z siedlisk) ptaków morskich oraz powstania bariery dla ptaków wywołanej obecnością elektrowni wiatrowych. W ocenie oddziaływania skumulowanego pominięto jednakże oddziaływanie na nura czarnoszyjowego i nura rdzawoszyjowego pn. „powstanie zamkniętego akwenu”, któremu dla fazy eksploatacji MFW Baltica nadano znaczenie umiarkowane, z uwagi na bardzo małą liczebność tych ptaków na Obszarze MFW Baltica. Stosunkowo wysokie znaczenie nadane temu oddziaływaniu wynikało przede wszystkim z wysokiego statusu ochronnego tych gatunków nurów oraz ich dużej wrażliwości na oddziaływania morskich farm wiatrowych.

#### 7.5.1.1 Wykluczenie obszarów żerowisk

Wykluczenie obszarów żerowisk może być spowodowane ruchem jednostek pływających i helikopterów, emisją hałasu i wibracji, oświetleniem miejsca inwestycji i zniszczeniem bentosu w różnych fazach inwestycji (oddziaływanie na lodówkę uhlę, nura czarnoszyjowego, nura rdzawoszyjowego).

Struktura fizyczna MFW, emisja światła i hałasu mogą być źródłem zakłóceń dla niektórych wrażliwych gatunków ptaków (lodówka, uhlę, nury) i powodować ich całkowite lub częściowe przemieszczenie się poza akwen farmy. Poziom zakłóceń zależy od liczby morskich elektrowni wiatrowych, ich rozmiaru oraz emitowanego światła i hałasu, lecz dla obu wariantów analizowanej inwestycji będzie podobny ze względu na silny efekt odstraszenia ptaków z obszaru morskich farm wiatrowych oraz taką samą powierzchnią zabudowy w obu wariantach MFW.

Kwestie wyparcia z siedlisk i płoszenia ptaków morskich zostały opisane w rozdziale 6. Obszar ograniczenia dostępności żerowisk ptaków morskich zwiększa się wraz ze zwiększeniem sąsiadującego

do MFW Baltica obszaru zajętego przez inne MFW. Różne gatunki ptaków są w różnym stopniu wrażliwe na płoszenie i wyparcie z siedlisk spowodowane obecnością elektrowni wiatrowych. Na przykład mewy, w tym stosunkowo licznie występująca na Obszarze MFW mewa srebrzysta, nie są wrażliwe na to oddziaływanie (Petersen i in., 2006). Bardziej wrażliwe na wypieranie z siedlisk są gatunki takie jak lodówka, uhla czy nury, przy czym spośród tych gatunków tylko lodówka występowała licznie na Obszarze MFW Baltica.

Skumulowany efekt wyparcia z siedlisk zimowej populacji lodówki, będącej przedmiotem ochrony obszaru Natura 2000 Ławica Słupska (PLC990001), został przedstawiony w tabeli (Tabela 168). W okresie zimowym najwięcej lodówek zostanie potencjalnie wypartych z obszaru BŚII, a bez zastosowania ograniczenia obszaru zabudowy MFW Baltica, na które zdecydował się Wnioskodawca, następne miejsce pod względem wyparcia z siedlisk zimującej populacji lodówek zajmowałaby MFW Baltica. Dzięki ograniczeniu obszaru zabudowy MFW Baltica i odsunięciu linii zabudowy elektrowniami wiatrowymi od obszaru Ławica Słupska (PLC990001) liczba osobników tego gatunku wyparta zimą z siedlisk będzie czterokrotnie mniejsza niż dla BŚII. Będzie ona również mniejsza od liczby lodówek wypartych z obszaru BŚIII, choć Obszar MFW Baltica jest znacznie od tego obszaru większy.

Sumaryczne wyparcie z siedlisk zimującej populacji lodówki dla Obszaru MFW Baltica oraz dla dwóch farm, dla których uzyskano już decyzje środowiskowe (BŚII i BŚIII), będzie wynosić 9839 osobników. Oznacza to, że w przypadku jednoczesnego trwania budowy, eksploatacji lub likwidacji tych farm wiatrowych ich skumulowane oddziaływanie dotyczące wyparcia z siedlisk zimującej populacji lodówek może mieć umiarkowane znaczenie [wyparcie 4,69% krajowej populacji lodówki; N = 210 000 (Skov i in., 2011)]. Jednak mało prawdopodobne jest, by intensywne prace budowlane lub rozbiórkowe na obszarach tych farm wiatrowych były prowadzone jednocześnie, a fazy ich eksploatacji będą prawdopodobnie na siebie zachodzić częściowo.

Tabela 168. Szacunkowe liczebności lodówek (występujących najliczniej na wodach polskiej wyłącznej strefy ekonomicznej) i wielkość ich potencjalnego wyparcia w okresie zimowania przez MFW Baltica, BŚII i BŚIII

Morska farma wiatrowa	Obszar projektu + strefa buforowa [km <sup>2</sup> ]	Ogółem liczba ptaków, która ulegnie przemieszczeniu*
MFW Baltica	237,63 + 495,88	1358
BŚII	122,00 + 82,00	6038
BŚIII	116,60 + 109,00	2443
Razem	476,23 + 686,88	9839

\*Założono 75% poziom wyparcia dla właściwego obszaru farmy i 50% poziom wyparcia dla strefy buforowej od 0 do 2 km od granicy farmy

Źródło: opracowanie własne na podstawie Meissner, 2015c

### 7.5.1.2 Powstanie bariery fizycznej

Powstające w fazie budowy konstrukcje kolejnych elektrowni wiatrowych i stacji elektroenergetycznych będą stopniowo zajmowały coraz większą część akwenu farmy, tworząc barierę fizyczną dla ptaków migrujących oraz ptaków morskich przemieszczających się w skali lokalnej między obszarami żerowania i/lub obszarami odpoczynku, które niechętnie przelatują nad przeszkodami. Skala efektu bariery będzie zależała od liczby powstałych morskich elektrowni wiatrowych, ich zagęszczenia, wielkości, prześwitu pomiędzy powierzchnią morza a dolnym położeniem łopaty rotora, średnicy rotora oraz od emitowanego światła i hałasu. Wybór wariantu nie wpłynie jednak znacząco na wielkość i znaczenie oddziaływania inwestycji na ptaki morskie (ta sama powierzchnia zabudowy). Notuje się

bowiem wyraźne unikanie przez ptaki morskie obszaru zajętego przez elektrownie wiatrowe i spadek ich liczebności w promieniu do 2 km, a w mniejszym stopniu nawet do 4 km od MFW (Christensen i in., 2003; Petersen i in., 2006; Leopold i in., 2011).

Najważniejszymi parametrami wpływającymi na poziom oddziaływania skumulowanego są: łączna liczba elektrowni wiatrowych na sąsiadujących ze sobą MFW, zagęszczenie morskich elektrowni wiatrowych na obszarach farm oraz powierzchnia zabudowy. Łączna maksymalna liczba elektrowni wiatrowych na Obszarze MFW Baltica oraz dwóch morskich farmach wiatrowych: BŚII i BŚIII, będzie wynosić 449 w wariantcie proponowanym przez Wnioskodawcę lub 559 w wariantcie racjonalnym alternatywnym. Rozmieszczenie morskich elektrowni wiatrowych na tych obszarach nie jest jeszcze znane. Dlatego też, by zniwelować oddziaływanie zwartej bariery utworzonej przez elektrownie wiatrowe, Wnioskodawca zdecydował o utworzeniu przestrzeni wolnej od zabudowy pomiędzy Obszarem Baltica 2 i Obszarem Baltica 3. Kwestia przestrzeni wolnej od zabudowy została opisana w rozdziale 2.1.2.

Na potrzeby analizy oddziaływań skumulowanych MFW Baltica w fazie budowy na ptaki morskie w sposób uproszczony przyjęto, że będzie się ona pokrywać z eksploatacją morskich farm wiatrowych BŚII i BŚIII, dla których wydano decyzje o uwarunkowaniach środowiskowych. Analizę tych potencjalnych oddziaływań skumulowanych dla poszczególnych gatunków ptaków w fazie budowy MFW Baltica przedstawiono w tabeli (Tabela 169).

Tabela 169. Potencjalne oddziaływania skumulowane w fazie budowy MFW Baltica przy jednoczesnej eksploatacji MFW BŚII i BŚIII, dla których uzyskano już decyzje środowiskowe

Gatunek	Nazwa łacińska	Skala oddziaływania skumulowanego	Znaczenie oddziaływania skumulowanego
Lodówka	<i>Clangula hyemalis</i>	Średnia - mała odległość między farmami zwiększa efekt odstraszenia i powoduje powstanie bariery dla przelatujących ptaków	Umiarkowane
Uhla	<i>Melanitta fusca</i>	Średnia - mała odległość między farmami zwiększa efekt odstraszenia i powoduje powstanie bariery dla przelatujących ptaków	Umiarkowane
Alka	<i>Alca torda</i>	Średnia - mała odległość między farmami zwiększa efekt odstraszenia i powoduje powstanie bariery dla przelatujących ptaków	Mało ważne
Nurzyk	<i>Uria aalge</i>	Średnia - mała odległość między farmami zwiększa efekt odstraszenia i powoduje powstanie bariery dla przelatujących ptaków	Mało ważne
Mewa srebrzysta	<i>Larus argentatus</i>	Mała - mała odległość między farmami zwiększa efekt odstraszenia, jednak gatunek jest mało płochliwy; mewa srebrzysta ma niski status ochronny i jest gatunkiem pospolitym, na otwartym morzu towarzyszy głównie kutrom rybackim	Nieistotne
Mewa siwa	<i>Larus canus</i>	Mała - mała odległość między farmami zwiększa efekt odstraszenia, jednak gatunek jest mało płochliwy; mewa siwa rzadko pojawia się na otwartym morzu, gdzie towarzyszy głównie kutrom rybackim	Nieistotne
Mewa mała	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	Mała - mała odległość między farmami zwiększa efekt odstraszenia, jednak gatunek jest mało płochliwy; mewa ta pojawia się w rejonie inwestycji nielicznie	Nieistotne

Gatunek	Nazwa łacińska	Skala oddziaływania skumulowanego	Znaczenie oddziaływania skumulowanego
Mewa żółtonoga	<i>Larus fuscus</i>	Mała - mała odległość między farmami zwiększa efekt odstraszenia, jednak gatunek jest mało płochliwy; mewa żółtonoga ma niski status ochronny i jest gatunkiem pospolitym, na otwartym morzu towarzyszy głównie kutrom rybackim; w rejonie inwestycji pojawia się w okresie migracji.	Nieistotne
Nur czarnoszyi	<i>Gavia arctica</i>	Mała - mała odległość między farmami zwiększa efekt odstraszenia i powoduje powstanie bariery dla przelatujących ptaków ale gatunek nielicznie występujący w Obszarach MFW Baltica, BŚII i BŚIII	Umiarkowane
Nur rdzawoszyi	<i>Gavia stellata</i>	Mała - mała odległość między farmami zwiększa efekt odstraszenia i powoduje powstanie bariery dla przelatujących ptaków ale gatunek nielicznie występujący w Obszarach MFW Baltica, BŚII i BŚIII	Umiarkowane

Źródło: opracowanie własne

Dla czterech z dziesięciu gatunków ptaków morskich skalę oddziaływań skumulowanych oceniono na średnią. Elektrownie wiatrowe budowane lub eksploatowane na dużym obszarze sąsiadujących farm spowodują wypłoszenie tych ptaków z rozległego akwenu, ograniczając im dostęp do żerowisk. Duża płochliwość tych gatunków przekłada się jednak na zmniejszenie ryzyka kolizji z elektrowniami. Skala oddziaływania na wszystkie cztery gatunki mew została określona jako mała. Mewa srebrzysta ma niski status ochronny i jest pospolitym gatunkiem, którego pojawianie się na otwartym morzu jest silnie związane z obecnością kutrów rybackich. Podobnie zachowuje się mewa żółtonoga, która jest jednak znacznie mniej liczna na badanym akwenu od mewy srebrzystej. Mewa mała również występuje w tej części Bałtyku nielicznie, stąd nie należy spodziewać się znaczącego, negatywnego oddziaływania powstających jednocześnie kilku farm wiatrowych na jej populację. Mewa siwa jest natomiast ptakiem wodnym rzadko spotykanym z dala od wybrzeża.

Przy ocenie oddziaływań skumulowanych w fazie eksploatacji MFW Baltica przyjęto wariant maksymalny, czyli taki, w którym MFW Baltica, BŚII i BŚIII są w pełni wybudowane i znajdują się w fazie eksploatacji. W kontekście skumulowanego wpływu MFW Baltica oraz dwóch innych farm (BŚII i BŚIII) można stwierdzić, iż decyzja Wnioskodawcy o ograniczeniu obszaru zabudowy MFW Baltica [odsunięcie linii zabudowy od granicy obszaru Natura 2000 Ławica Słupska (PLC990001), tak jak w przypadku BŚII oraz pozostawienie wolnej od zabudowy przestrzeni pomiędzy Obszarem Baltica 2 i Obszarem Baltica 3] istotnie zmniejszy skumulowany wpływ tych trzech farm, w tym w fazie eksploatacji, na ptaki morskie.

Bariera w postaci pojedynczej MFW nie będzie miała istotnego znaczenia dla migracji ptaków dorosłych z i na zimowiska zlokalizowane na obszarach Natura 2000 Ławica Słupska (PLC990001) i Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002). Jednakże powiększenie powierzchni zabudowanej elektrowniami wiatrowymi w wyniku powstania kolejnych sąsiadujących MFW (BŚII oraz BŚIII) mogłoby oddziaływać znacząco negatywnie na ptaki, przy braku przestrzeni wolnej od zabudowy umożliwiającej im bezpośredni dojazd do żerowisk na obszar Ławicy Słupskiej. Ptaki omijałyby obszar zabudowany przez morskie elektrownie wiatrowe, a w mniejszym stopniu próbowałyby przelatywać pomiędzy ich rzędami (jest to mniej prawdopodobne, gdyż ptaki wodne omijają zwykle tego typu obiekty w odległości do 2 km). Ptaki dorosłe najprawdopodobniej byłyby w stanie przyzwycząć się do obecności MFW, jednak dla ptaków młodych, wędrujących w stronę zimowisk pierwszy raz w życiu, ominięcie rozległej bariery mogłoby stanowić problem. Wynika to z ich mniejszego doświadczenia, będącego przyczyną ich większej śmiertelności podczas pierwszego roku życia (Clark i Martin, 2007;

Redmond i Murphy, 2012; McKim-Louder i in., 2013). Stąd decyzja Wnioskodawcy o pozostawieniu wolnej od zabudowy przestrzeni pomiędzy Obszarem Baltica 2 i Obszarem Baltica 3, dzięki której skumulowane oddziaływanie w fazie eksploatacji MFW Baltica z innymi MFW nie będzie znaczące w odniesieniu do ptaków morskich (Tabela 170).

Tabela 170. Potencjalne oddziaływania skumulowane w fazie eksploatacji MFW Baltica przy równoczesnej eksploatacji MFW BŚII i BŚIII

Gatunek	Nazwa łacińska	Skala oddziaływania skumulowanego	Znaczenie oddziaływania skumulowanego
Lodówka	<i>Clangula hyemalis</i>	Średnia - powstanie rozległej bariery; gatunek o wysokim priorytecie ochronnym i dużej płochliwości; jednakże decyzja Wnioskodawcy o ograniczeniu obszaru zabudowy MFW Baltica (odsunięcie linii zabudowy od obszaru Natura 2000 Ławica Słupska (PLC990001) oraz pozostawienie wolnej od zabudowy przestrzeni pomiędzy Obszarem Baltica 2 i Obszarem Baltica 3) spowodowała zmniejszenie skali oddziaływań skumulowanych na ten gatunek	Umiarkowane
Uhła	<i>Melanitta fusca</i>	Średnia - powstanie rozległej bariery; gatunek o wysokim priorytecie ochronnym i dużej płochliwości; jednak nie pojawia się na obszarze licznie	Umiarkowane
Alka	<i>Alca torda</i>	Średnia - powstanie rozległej bariery; gatunek o niskim priorytecie ochronnym i umiarkowanej płochliwości, ale średnio liczny na obszarze	Mało ważne
Nurzyk	<i>Uria aalge</i>	Średnia - powstanie rozległej bariery; gatunek o niskim priorytecie ochronnym i umiarkowanej płochliwości, ale średnio liczny na obszarze	Mało ważne
Mewa srebrzysta	<i>Larus argentatus</i>	Średnia - powstanie rozległej bariery; gatunek o niskim priorytecie ochronnym i małej płochliwości; jego obecność na omawianym obszarze zależy od aktywności połowowej (ptaki towarzyszą kutrom rybackim)	Mało ważne
Mewa siwa	<i>Larus canus</i>	Mała - powstanie rozległej bariery; gatunek o małej płochliwości, rzadko występujący na pełnym morzu z dala od wybrzeża	Nieistotne
Mewa mała	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	Mała - bardzo niska liczebność tego gatunku na omawianym obszarze	Nieistotne
Mewa żółtonoga	<i>Larus fuscus</i>	Średnia - powstanie rozległej bariery; gatunek o niskim priorytecie ochronnym i małej płochliwości; jego obecność na omawianym obszarze zależy od aktywności połowowej (ptaki towarzyszą kutrom rybackim)	Mało ważne
Nur czarnoszyi	<i>Gavia arctica</i>	Mała - powstanie rozległej bariery; gatunek o wysokim priorytecie ochronnym i dużej płochliwości; jednak jego liczebność na omawianym obszarze jest bardzo niska	Umiarkowane
Nur rdzawoszyi	<i>Gavia stellata</i>	Mała - powstanie rozległej bariery; gatunek o wysokim priorytecie ochronnym i dużej płochliwości; jednak jego liczebność na omawianym obszarze jest bardzo niska	Umiarkowane

Źródło: opracowanie własne

Żadna z bałtyckich farm wiatrowych nie weszła jeszcze w fazę likwidacji i dlatego trudno jest przewidzieć, jak liczne ugrupowania ptaków będą się pojawiać w strefie uwolnionej od elektrowni wiatrowych. Oceniając wielkość oddziaływań skumulowanych podczas likwidacji MFW Baltica, założono, że w tym czasie farmy BŚII i BŚIII będą w fazie likwidacji lub już po niej.



Przewiduje się, że wraz ze stopniowym demontażem elektrowni wiatrowych zmniejszać się będzie negatywne oddziaływanie polegające na odstraszeniu ptaków z zajętego przez nie obszaru. Uwolniony od elektrowni wiatrowych akwen stanie się najprawdopodobniej, przynajmniej czasowo, atrakcyjnym żerowiskiem dla kaczek morskich (głównie lodówki), ponieważ w okresie eksploatacji elektrowni wiatrowych na dnie wykształcą się zespoły zoobentosu, stanowiące pokarm tych ptaków. Jednakże w związku z kierunkiem migracji większości ptaków w rejonie inwestycji, w tym ptaków morskich, na linii północny wschód – południowy zachód, najpewniej eksploatowane jeszcze w tym czasie farmy wiatrowe nadal będą na nie oddziaływać. Może to skutkować przesunięciem się frontu wędrówek ptaków, które w innej sytuacji przelatywałyby nad obszarem zajęтым przez te dwie farmy, na obszary po zlikwidowanej MFW Baltica. Ptaki będą tam mogły korzystać z rozwiniętej podczas eksploatacji MFW Baltica bazy pokarmowej, jednak zgodnie z wykonanymi badaniami dotyczyć to może głównie akwenów o głębokościach do 30 m, gdzie głównie żerują bentofagi. Obszar ten stanowi w przypadku MFW Baltica wraz z BŚII i BŚIII około 18% obszaru zabudowy tych farm, tj. prawie 74 km<sup>2</sup>. W tabeli (Tabela 171) przedstawiono skalę i znaczenie oddziaływania skumulowanego MFW Baltica z BŚII i BŚIII w fazie likwidacji na poszczególne gatunki ptaków.

Tabela 171. Potencjalne oddziaływania MFW Baltica skumulowane w fazie likwidacji z BŚII i BŚIII

Gatunek	Nazwa łacińska	Skala oddziaływania skumulowanego	Znaczenie oddziaływania skumulowanego
Lodówka	<i>Clangula hyemalis</i>	Średnia - gatunek o wysokim priorytecie ochronnym i dużej płochliwości	Umiarkowane
Uhla	<i>Melanitta fusca</i>	Średnia - gatunek o wysokim priorytecie ochronnym i dużej płochliwości	Umiarkowane
Alka	<i>Alca torda</i>	Mała - gatunek o niskim priorytecie ochronnym i przeciętnej płochliwości	Nieistotne
Nurzyk	<i>Uria aalge</i>	Mała - gatunek o niskim priorytecie ochronnym i przeciętnej płochliwości	Nieistotne
Mewa srebrzysta	<i>Larus argentatus</i>	Mała - gatunek o niskim priorytecie ochronnym i przeciętnej płochliwości; gromadzi się na otwartym morzu przy statkach i konstrukcjach wystających z wody, które zapewniają mewom miejsca odpoczynku; jego liczebność na omawianym obszarze zależy od aktywności połowowej (ptaki towarzyszą kutrom rybackim)	Nieistotne
Mewa siwa	<i>Larus canus</i>	Mała - mała płochliwość gatunku; gatunek ptaka wodnego rzadko przebywającego na otwartym morzu z dala od wybrzeża	Nieistotne
Mewa mała	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	Mała - mała płochliwość i bardzo niska liczebność tego gatunku	Nieistotne
Mewa żółtonoga	<i>Larus fuscus</i>	Mała - mała płochliwość gatunku; gromadzi się na otwartym morzu przy statkach i konstrukcjach wystających z wody, które zapewniają mewom miejsca odpoczynku; jego liczebność na omawianym obszarze zależy od aktywności połowowej (ptaki towarzyszą kutrom rybackim)	Nieistotne
Nur czarnoszyi	<i>Gavia arctica</i>	Mała - gatunek o wysokim priorytecie ochronnym i dużej płochliwości ale nielicznie występujący w Obszarach MFW Baltica, BŚII i BŚIII	Umiarkowane
Nur rdzawoszyi	<i>Gavia stellata</i>	Mała - gatunek o wysokim priorytecie ochronnym i dużej płochliwości ale nielicznie występujący w Obszarach MFW Baltica, BŚII i BŚIII	Umiarkowane

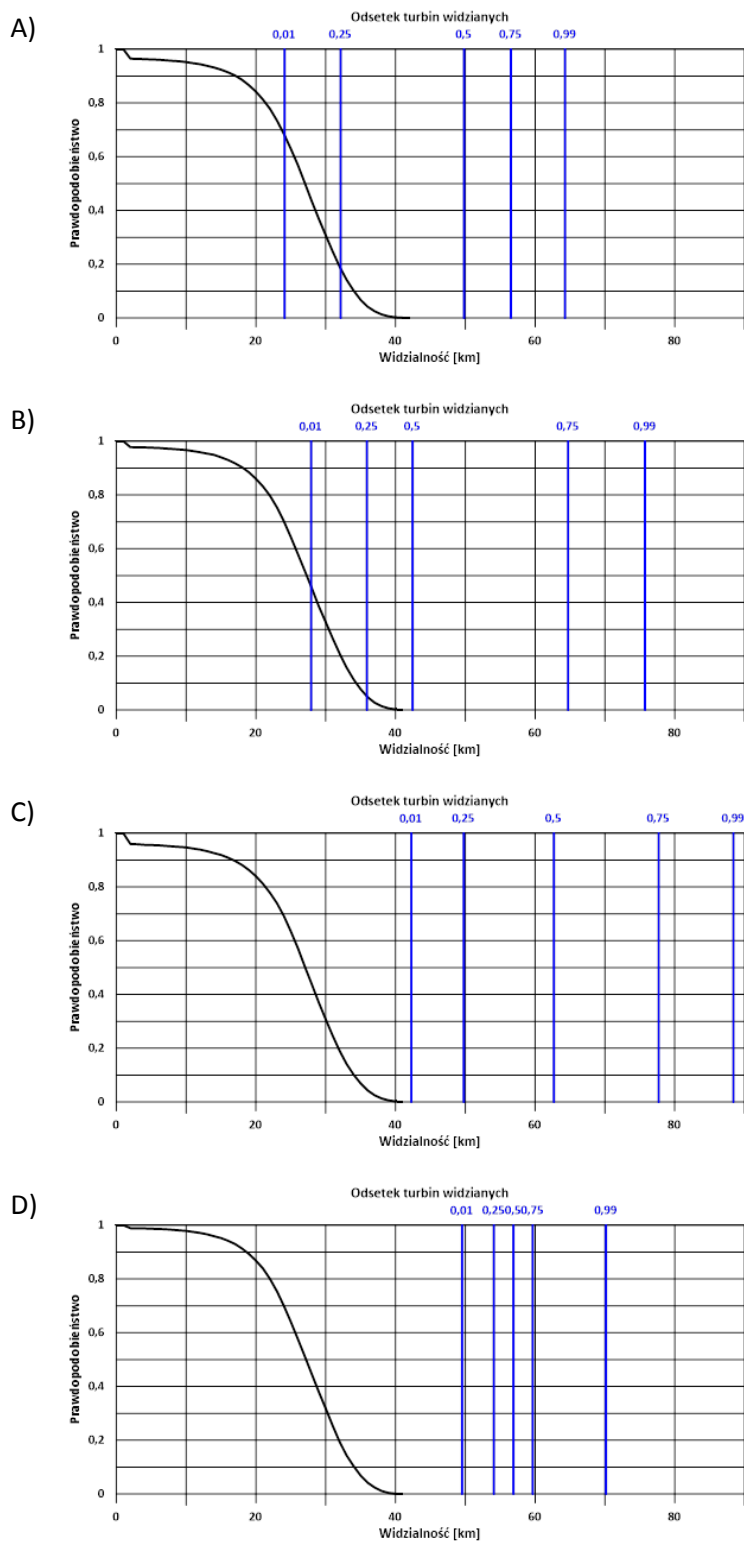
Źródło: opracowanie własne

Powstanie bariery fizycznej może również oddziaływać na ptaki migrujące nad obszarami MFW Baltica, BŚII i BŚIII. W tym przypadku można mieć do czynienia z efektem omijania bariery i możliwością występowania kolizji z morskimi elektrowniami wiatrowymi. W fazie nakładającej się budowy i eksploatacji omijanie dotyczyć może elektrowni w budowie (nieukończonych i nieeksploatowanych), elektrowni eksploatowanych oraz jednostek pływających uczestniczących w pracach budowlanych. Ze względu na to, że prace budowlane będą ograniczone w czasie i przestrzeni do aktualnie budowanych elektrowni wiatrowych z powodów logistycznych (ograniczona liczba ekip budowlanych), skala oddziaływania bariery statków i kolizji ze statkami w fazie budowy i likwidacji MFW uznana została za pomijalną, co powoduje, że wynikowe znaczenie tych oddziaływań jest co najwyżej mało ważne (wyłącznie dla gatunków o dużym znaczeniu). Zgodnie z Załącznikiem nr 4 znaczenie oddziaływania w zakresie kolizji z morskimi elektrowniami wiatrowymi ptaków migrujących jest takie samo w przypadku oddziaływań skumulowanych, jak w przypadku oddziaływań wyłącznych MFW Baltica. Zostało ono oszacowane na wartości od nieistotnych do mało ważnych.

### **7.5.1.3 Zaburzenia krajobrazu**

Zaburzenia krajobrazu w przypadku skumulowanych oddziaływań związanych z równoczesną eksploatacją MFW Baltica, BŚII i BŚIII, tak jak opisano w rozdziale 6.1.2.8, w największym stopniu zależą od warunków atmosferycznych – widzialności oraz krzywizny Ziemi.

Na wykresach (Rysunek 52) pokazano funkcję przewyższenia widzialności (jak często się zdarza, że widzialność jest większa niż konkretna wartość) na podstawie danych z modelu atmosferycznego UMPL (liczonego w ICM UW – dane z około 5 lat). Funkcje przewyższenia pokazano dla 4 lokalizacji, tj.: Łeby, Lubiatowa, Dębek i Ustki. Na wykresach wyraźnie widać, że w przypadku Dębek i Ustki praktycznie nie będzie zdarzać się sytuacja, w której elektrownie wiatrowe MFW Baltica, BŚII i BŚIII będą widoczne z tych miejscowości. W przypadku Łeby pojedyncze wiatraki mogą być widoczne przez ponad 5000 godzin rocznie, ale nigdy nie będzie widocznych 50% elektrowni wiatrowych zainstalowanych w wymienionych wyżej MFW. W przypadku Lubiatowa pojedyncze elektrownie wiatrowe mogą być widoczne przez około 4000 godzin w roku, podczas gdy nigdy nie będzie widocznych więcej niż 25% elektrowni wiatrowych zainstalowanych w wymienionych wyżej MFW.



Rysunek 67. Funkcja przewyższenia dla widzialności z miejscowości: Łeba (A), Lubiatowo (B), Dębki (C) i Ustka (D) wraz zaznaczonymi odległościami morskich elektrowni wiatrowych dla MFW Baltica, BŚII i BŚIII

Źródło: opracowanie własne

Dodatkowo ograniczeniem związanym z widocznością elektrowni wiatrowych z lądu jest krzywizna Ziemi i związane z nią ograniczenie wysokości obiektów, które można zobaczyć z dużej odległości. W sposób praktyczny ograniczenie to objawia się tym, że im dalej od obserwatora znajdują się morskie elektrownie wiatrowe, tym mniejszą ich część będzie można zobaczyć. Na poniższych fotografiach (Fotografia 3 i Fotografia 4) pokazano wizualizacje widoków na MFW Baltica wraz z BŚII i BŚIII z Łeby.



Fotografia 3. Wizualizacja widoku na MFW Baltica wraz z BŚII i BŚIII z Łeby w ciągu dnia

*Źródło: opracowanie własne*



Fotografia 4. Wizualizacja widoku na MFW Baltica wraz z BŚII i BŚIII z Łeby podczas zmierzchu

*Źródło: opracowanie własne*

Tak jak w przypadku nieskumulowanym, oddziaływanie oceniono jako nieistotne, chociaż jest ono zróżnicowane w zależności od odległości obserwatora od MFW. Na otwartym morzu krajobraz nie jest odporny na zaburzenie, ale jego wartość nie jest tam wysoka, gdyż bardzo mało osób i w krótkim czasie będzie narażonych na zmianę krajobrazu, a część z nich (np. turyści) może postrzegać ją jako korzystną lub interesującą. Oddziaływanie będzie mieć duży zasięg przestrzenny, zmniejszać się on będzie wraz z oddalaniem się od MFW. Będzie to zmiana długoletnia, lecz odwracalna. Na lądzie mogą być sporadycznie dostrzegalne górne fragmenty MFW (Fotografia 3 i Fotografia 4).

#### **7.5.1.4 Zakłócenia w pracy systemów wykorzystujących PEM**

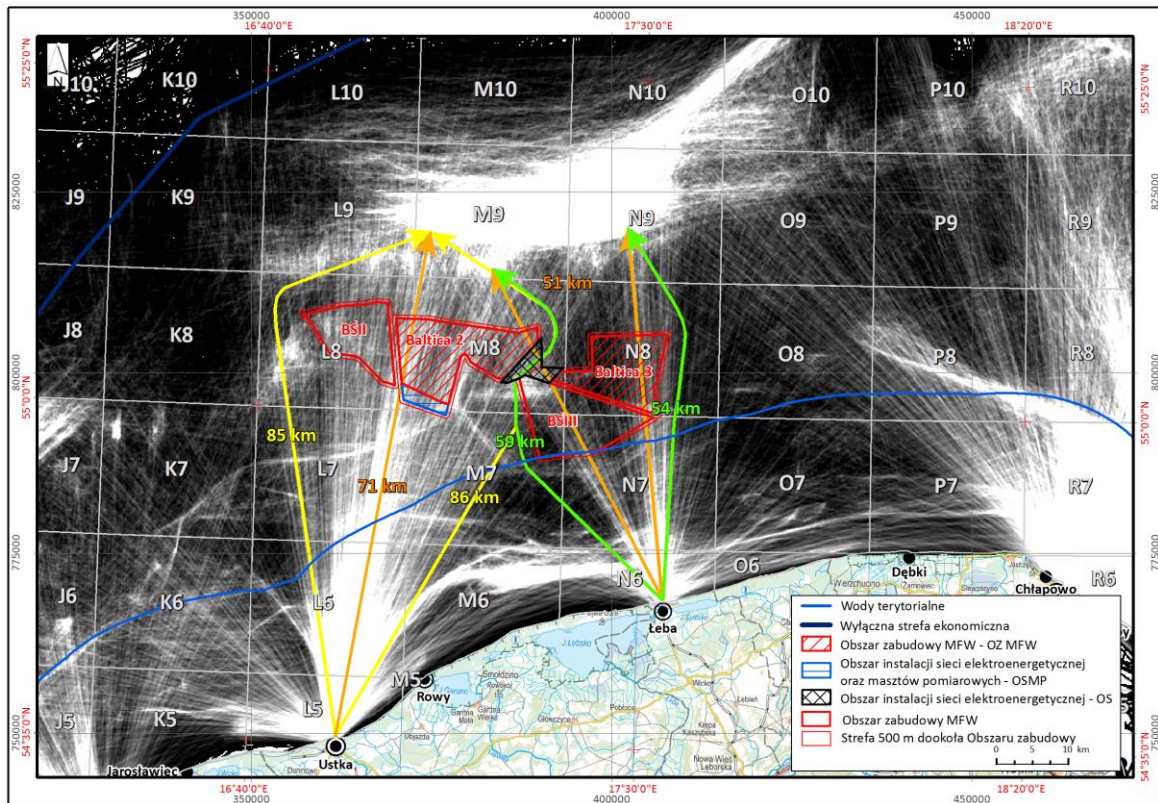
Zakłócenia w pracy systemów wykorzystujących PEM, takich jak: radary nawigacyjne jednostek pływających, systemy radarów brzegowych, urządzenia łączności radiowej oraz przesył sygnału radia i telewizji naziemnej, będą miały z pewnością miejsce, tak w przypadku wyłącznego istnienia MFW Baltica, jak i w przypadku współistnienia MFW Baltica, BŚII i BŚIII.

Tak samo jak w przypadku wyłącznego oddziaływania MFW Baltica, zgodnie z warunkami zawartymi w PSZW (również dla BŚII i BŚIII) inwestorzy są zobowiązani w fazie przygotowywania projektu budowlanego dokonać uzgodnień z odpowiednimi użytkownikami (Straż Graniczna, Ministerstwo Obrony Narodowej i administracja morską) w celu wprowadzenia środków zaradczych, które pozwolą zaakceptować im wpływ MFW Baltica, BŚII i BŚIII na systemy komunikacyjne i radiolokacyjne. W związku z tym, pomimo wagi tych systemów dla społeczeństwa i interesu państwa, należy założyć, że znaczenie oddziaływania MFW Baltica oraz BŚII i BŚIII na te systemy będzie nieistotne.

Aby osiągnąć powyższe wymagania, można się spodziewać, że niezbędne będzie wykonanie działań naprawczych, takich jak instalacja na północnym skraju MFW Baltica oraz BŚII systemów łączności i radarowych, wspomagających działanie zwłaszcza tych systemów administracji morskiej, Straży Granicznej i Marynarki Wojennej RP, które oparte są na systemach stacji umiejscowionych na brzegu. Zainstalowane urządzenia będą musiały być w czasie rzeczywistym skomunikowane z odpowiednimi służbami za pomocą dedykowanych łączy teletechnicznych. Ustalenie konkretnych rozwiązań możliwe będzie wyłącznie na etapie pozwolenia budowlanego, gdy znane będą parametry elektrowni wiatrowych (kształt łopat, wieży, gondoli elektrowni wiatrowych oraz ich liczba i rozmieszczenie) dla wszystkich wyżej wymienionych MFW.

#### **7.5.1.5 Rybołówstwo**

W bezpośrednim sąsiedztwie planowanej MFW Baltica dwie inne MFW uzyskały decyzje o uwarunkowaniach środowiskowych (BŚII i BŚIII). W przypadku nieudostępnienia obszaru wolnego od zabudowy między planowanymi farmami, droga statków rybackich stacjonujących w Ustce i – szczególnie – w łebie ulegnie wydłużeniu (Rysunek 68). Wykorzystanie niezabudowanego obszaru pomiędzy Obszarem Baltica 2 i Obszarem Baltica 3 jako trasy prowadzącej do łowisk zlokalizowanych na północ od MFW może znacząco zmniejszyć ten dodatkowy dystans.



Rysunek 68. Wydłużenie drogi z portu w Łebie i Ustce na łowiska znajdujące się na Rynnie Słupskiej (efekt skumulowany)

Źródło: opracowanie MIR-PIB na podstawie danych z Centrum Monitorowania Rybołówstwa

Dla jednostek prowadzących połowy z portu w Łebie dodatkowa odległość do pokonania (przy wykorzystaniu niezabudowanego obszaru pomiędzy Obszarem Baltica 2 i Obszarem Baltica 3) wyniesie 16 km ( $[59 \text{ km} - 51 \text{ km}] \times 2$ ). Dla jednostek stacjonujących w porcie w Ustce trasa ulegnie wydłużeniu z 71 km do 85–86 km w przypadku trasy biegnącej po zachodniej granicy MFW BŚII lub wykorzystania obszaru wolnego od zabudowy.

Przeprowadzone przy wykorzystaniu metodologii opisanej w rozdziale 6.1.2.7 obliczenia wzrostu kosztów wskazują, że czas przeływu statków stacjonujących w Łebie, na skutek konieczności omijania farm w drodze na i z łowiska, ulegnie wydłużeniu o około 1,3 godziny. Spowoduje to wzrost kosztów wynagrodzeń załóg o około 28,5 tys. zł rocznie. Wydłużenie drogi spowoduje również wzrost kosztów paliwa w wysokości około 13,2 tys. zł rocznie (Tabela 172).

Tabela 172. Obliczenia dodatkowych kosztów dla rybołówstwa wynikających z wydłużenia drogi statków rybackich stacjonujących w Łebie na łowisko (efekt skumulowany)

Rok	Liczba statków	Średnia obsada zatogi /A/	Liczba rejsów /B/	Moc silników kW*rejs /C/	Koszt 1 kWh /D/	Koszt pracy (1 h) /E/	Dodatkowy:			
							Czas przepływu (h) /F/	Koszt paliwa /C*D*/F/	Koszt pracy /A*B*E*/F/	Koszt razem
2012	20	3,9	207	34 435	0,34	22	1,3	15 220	23 089	38 309
2013	15	4,0	196	37 740	0,33	23	1,3	16 190	23 442	39 632
2014	13	4,2	206	38 669	0,29	24	1,3	14 578	26 994	41 572
2015	21	3,9	306	45 948	0,22	25	1,3	13 141	38 786	51 927
2016	14	4,1	225	31 364	0,17	25	1,3	6931	29 981	36 913
Średnia	17	4	228	37 631				13 212	28 458	41 671

Źródło: opracowanie własne

Brak możliwości przepływu statków rybackich przez obszar farmy i nieudostępnienie korytarza żeglugowego pomiędzy Obszarem Baltica 2 i MFW BŚII spowoduje wydłużenie drogi na łowisko i drogi powrotnej do portu dla jednostek stacjonujących w Ustce o 28 km. W wyniku tego czas dojazdu i powrotu z łowiska ulegnie wydłużeniu o 2,5 godziny. Obliczenia przygotowane na podstawie danych z lat 2012–2016 pokazują, że wydłużenie drogi spowoduje wzrost kosztów działalności połowowej o około 205 tys. zł rocznie, w tym 60 tys. zł z tytułu dodatkowych kosztów paliwa oraz 145 tys. zł z tytułu wzrostu kosztów pracy (Tabela 173). Podobne koszty będą związane w przypadku wykorzystania trasy przebiegającej przez obszar wolny od zabudowy pomiędzy Obszarem Baltica 2 i Obszarem Baltica 3 dla statków rybackich z Ustki.

Tabela 173. Obliczenia dodatkowych kosztów dla rybołówstwa wynikających z wydłużenia drogi statków rybackich stacjonujących w Ustce na łowisko (efekt skumulowany)

Rok	Liczba statków	Średnia obsada zatogi /A/	Liczba rejsów /B/	Moc silników kW*rejs /C/	Koszt 1 kWh /D/	Koszt pracy (1 h) /E/	Dodatkowy:			
							czas przepływu (h) /F/	koszt paliwa /C*D*/F/	koszt pracy /A*B*E*/F/	koszt razem
2012	56	4,0	715	108 749	0,34	22	2,5	93 725	158 035	251 759
2013	48	4,1	564	75 002	0,33	23	2,5	62 760	131 512	194 272
2014	46	4,2	606	96 794	0,29	24	2,5	70 213	151 948	222 161
2015	42	4,1	520	78 018	0,22	25	2,5	42 042	130 744	172 786
2016	47	4,1	586	82 946	0,17	25	2,5	34 857	152 915	187 773
Średnia	48	4,1	598	88 302				60 719	145 031	205 750

Źródło: opracowanie własne

Rybołówstwo podlega nieistotnemu oddziaływaniu skumulowanemu ze względu na małą wartość zasobu oraz małą skalę oddziaływania.

### 7.5.2 Hałas podwodny

Kwestie hałasu podwodnego w kontekście oddziaływań skumulowanych MFW Baltica z BŚII i BŚIII zostały szczegółowo opisane w rozdziale 6.3. W przywołanym rozdziale opisano oddziaływanie na ichtiofaunę, ptaki morskie i ssaki morskie w odniesieniu do obszarów sieci ekologicznej Natura 2000, również w kontekście oddziaływania skumulowanego MFW Baltica, BŚII i BŚIII. Z opisu oddziaływań oraz ich zasięgów przedstawionych w Załączniku nr 2 wynika, że w żadnym przypadku nie będą to oddziaływania znaczące, pod warunkiem że zachowany zostanie warunek wykonywania maksymalnie 2 równoczesnych palowań w obszarach MFW Baltica, BŚII i BŚIII. Przy równoczesnym palowaniu w więcej niż dwóch lokalizacjach może pojawić się znaczące oddziaływanie (zasięg oddziaływania TTS) na morświny, przedmiot ochrony w obszarze Natura 2000 Ostoja Słowińska (PLH220023).

Dodatkowym możliwym źródłem skumulowanego hałasu podwodnego może być wykonywanie badań sejsmicznych za pomocą wysokoenergetycznych źródeł dźwięku o niskiej częstotliwości (np. typu *airgun*). Badania takie służą poszukiwaniu złóż węglowodorów pod dnem morskim. Źródła typu *airgun* charakteryzują się bardzo wysoką intensywnością dźwięku, porównywalną ze źródłowym poziomem ciśnienia akustycznego do palowania, chociaż charakteryzują się innymi właściwościami (Genesis, 2011). Przewiduje się, że badania sejsmiczne mogą doprowadzić do wypierania morświnów o skali porównywalnej do efektu palowania, z poziomem natężenia dźwięku powyżej 185 dB re 1  $\mu\text{Pa}^2\cdot\text{s}$  (Day i in., 2016). W związku z tym w przypadku jednoczesnego prowadzenia badań sejsmicznych i fundamentowania w Obszarze MFW Baltica skumulowane oddziaływania mogą być znaczne. Bardzo rzadko stosuje się fizyczne środki zaradcze podczas badań sejsmicznych – źródło hałasu podczas badań jest ruchome, a zatem systemy redukcji hałasu nie mają zastosowania. Możliwe jest ograniczenie uciążliwości dzięki prawidłowemu wykorzystaniu pracy obserwatorów ssaków morskich, zgodnie z zaleceniami (JNCC, 2004). W przypadku zaobserwowania ssaków morskich przerywa się badania sejsmiczne i uruchamia odstraszenie ssaków morskich, by po pewnym czasie powrócić do badań sejsmicznych. Najprostszym sposobem uniknięcia efektu skumulowanego jest w tym przypadku odpowiednia organizacja działań w czasie – unikanie równoczesnego fundamentowania i badań sejsmicznych. Znaczenie oddziaływania takiego skumulowania hałasu podwodnego wydaje się nieistotne, ponieważ wydane koncesje na poszukiwanie węglowodorów znajdują się w znacznej odległości od MFW Baltica.

### 7.5.3 Wzrost stężenia zawiesiny i jej sedymentacja

Kwestie wzrostu stężenia zawiesiny i jej sedymentacji w kontekście oddziaływań skumulowanych MFW Baltica z MFW BŚ II i MFW BŚ III zostały szczegółowo opisane w rozdziale 6.3.1.1.

## 8 Oddziaływanie transgraniczne

Celem poniższych analiz jest stwierdzenie lub wykluczenie możliwości występowania znaczącego transgranicznego oddziaływania na środowisko z związku z realizacją MFW Baltica. Zgodnie z art. 104 pkt 1. ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. 2017 poz. 1405) w razie stwierdzenia możliwości znaczącego transgranicznego oddziaływania na środowisko, pochodzącego z terytorium Rzeczypospolitej Polskiej na skutek realizacji planowanego



przedsięwzięcia objętego decyzją o środowiskowych uwarunkowaniach, przeprowadza się postępowanie dotyczące transgranicznego oddziaływania na środowisko.

MFW Baltica znajduje się w polskiej wyłącznej strefie ekonomicznej. Minimalne odległości MFW Baltica do granic sąsiadujących wyłącznych stref ekonomicznych innych państw wynoszą: 30 km do szwedzkiej i duńskiej wyłącznej strefy ekonomicznej, 135 km do rosyjskiej wyłącznej strefy ekonomicznej i 150 km do niemieckiej wyłącznej strefy ekonomicznej.

Oceny oddziaływania na analizowane elementy środowiska w podziale na poszczególne fazy realizacji planowanego przedsięwzięcia zostały opisane w rozdziale 6. W przypadkach oddziaływań MFW Baltica na:

- budowę geologiczną, osady denne, dostępność do surowców i złóż;
- wody morskie oraz jakość wód morskich i osadów;
- klimat;
- elementy biotyczne (fitobentos, zoobentos, nietoperze);
- obszary chronione;
- różnorodność biologiczną;
- walory kulturowe, zabytki oraz stanowiska i obiekty archeologiczne;
- użytkowanie i zagospodarowanie akwenu oraz dobra materialne;
- krajobraz;
- ludność, zdrowie i warunki życia ludzi,

mają one zasięg lokalny i w żadnym przypadku nie stwierdzono znaczącego oddziaływania.

Jedynie w trzech przypadkach stwierdzone oddziaływania MFW Baltica mają zasięg regionalny. Dotyczy to oddziaływania:

- hałasu podwodnego w fazie budowy na dorosłe ryby i na ssaki morskie;
- efektu bariery w fazie eksploatacji na ptaki.

Analiza hałasu podwodnego przeprowadzona na potrzeby Raportu OOŚ zarówno dla ryb, jak i ssaków morskich wykazała, że zasięgi istotnego oddziaływania, określone za pomocą wartości TTS, nie przekraczają granicy polskiej wyłącznej strefy ekonomicznej.

W przypadku ptaków morskich i migrujących, pomimo regionalnego zasięgu oddziaływania na niektóre gatunki, znaczenie tego oddziaływania zostało ocenione co najwyżej jako umiarkowane.

Biorąc powyższe pod uwagę, należy stwierdzić, że nie występuje możliwość znaczącego transgranicznego oddziaływania na środowisko w związku z realizacją MFW Baltica.

## **9 Analiza i porównanie rozpatrywanych wariantów oraz wariant najkorzystniejszy dla środowiska**

Kwestie związane z wariantowaniem przedsięwzięcia, w tym opisy oraz porównanie parametrów technicznych dwóch rozpatrywanych wariantów, tj. wariantu proponowanego przez Wnioskodawcę oraz racjonalnego wariantu alternatywnego, zostały zamieszczone w rozdziale 2.3. Ze względu na specyfikę planowanego przedsięwzięcia, w tym w szczególności na wydaną decyzję PSZW, za nieracjonalne należy przyjąć rozpatrywanie w racjonalnym wariantcie alternatywnym kwestii lokalizacyjnych MFW Baltica.

Zasadnicza różnica pomiędzy wariantem proponowanym przez Wnioskodawcę oraz racjonalnym wariantem alternatywnym opiera się na rozwiązaniach technicznych, wynikających z intensywnego rozwoju technologii związanej z energetyką wiatrową realizowaną w obszarach morskich. Określona w decyzji PSZW maksymalna moc zainstalowana jest górnym limitem możliwym do zrealizowania w obu analizowanych wariantach. Sposób osiągnięcia tego limitu może być zrealizowany na bazie aktualnie dostępnych technologii lub przy założeniu ciągłego jej rozwoju. Zasadniczym czynnikiem różnicującym oba warianty jest możliwość produkcji w przyszłości elektrowni wiatrowych o większej mocy.

W racjonalnym wariantcie alternatywnym przyjęto do analiz elektrownie o największej na chwilę obecną stosowanej powszechnie mocy, tj. 8 MW. Przy takim założeniu, w celu uzyskania określonej w decyzji PSZW maksymalnej mocy zainstalowania MFW, konieczne byłoby wybudowanie 319 elektrowni wiatrowych. W wariantcie proponowanym przez Wnioskodawcę przyjęto, że zastosowane zostaną większe elektrownie wiatrowe, co umożliwi osiągnięcie założonej maksymalnej mocy zainstalowanej MFW przy wybudowaniu 209 elektrowni wiatrowych. W obydwu wariantach zakłada się możliwość budowy elektrowni wiatrowych o różnej wielkości (mocy) przy zastosowaniu maksymalnej liczby elektrowni wiatrowych – 209 dla wariantu proponowanego przez Wnioskodawcę i 319 dla racjonalnego wariantu alternatywnego.

Wybudowanie mniejszej liczby elektrowni wiatrowych oznacza mniejszą ingerencję w środowisko, poprzez: krótszy czas fazy budowy i likwidacji, mniejsze zużycie materiałów budowlanych i eksploatacyjnych oraz mniejszą maksymalną długość tras kablowych pomiędzy elektrowniami wiatrowymi. Doprecyzowując, w przypadku racjonalnego wariantu alternatywnego maksymalna długość tras kablowych jest dłuższa o 220 km w stosunku do wariantu proponowanego przez Wnioskodawcę. Również w fazie eksploatacji MFW mniejsza liczba elektrowni wiatrowych będzie wymagać mniej działań serwisowych i eksploatacyjnych, a w konsekwencji przyczyni się to do mniejszego oddziaływania na środowisko.

Wykorzystanie elektrowni wiatrowych o większej mocy w wariantcie proponowanym przez Wnioskodawcę może spowodować konieczność zastosowania większych konstrukcji wsporczych oraz większych fundamentów. W związku z tym powierzchnia zajęcia dna przez jeden fundament będzie większa, niemniej łączna powierzchnia dna zajętego przez wszystkie fundamenty w wariantcie proponowanym przez Wnioskodawcę, ze względu na mniejszą liczbę elektrowni wiatrowych, będzie mniejsza o ponad 44 000 m<sup>2</sup> (przy wyborze fundamentu grawitacyjnego).

Podobna sytuacja występuje w przypadku zajęcia przestrzeni powietrznej przez rotory. Większe elektrownie wiatrowe mogą wymagać zastosowania większych rotorów, przez co pojedynczy rotor będzie zajmował większą powierzchnię, niemniej w przypadku wariantu proponowanego przez Wnioskodawcę łączna powierzchnia zajęta przez rotory jest mniejsza o ponad 21 000 m<sup>2</sup> w stosunku do racjonalnego wariantu alternatywnego.

W obu przypadkach, tj. wielkości fundamentów i wielkości rotorów, przyjęto, że elektrownie wiatrowe o większej mocy będą większe w wariantcie proponowanym przez Wnioskodawcę. Takie założenie wynika z podejścia ostrożnościowego. Nie można jednak wykluczyć, że elektrownie wiatrowe o większej mocy nie będą w przyszłości wymagać zwiększenia parametrów fizycznych poszczególnych elementów konstrukcyjnych elektrowni wiatrowych, co dodatkowo może zmniejszyć znaczenie oddziaływań na środowisko MFW Baltica w wariantcie proponowanym przez Wnioskodawcę w stosunku do racjonalnego wariantu alternatywnego.

Konkludując powyższe rozważania, należy stwierdzić, że zasadniczą kwestią różnicującą dwa rozpatrywane warianty jest moc zastosowanych elektrowni wiatrowych i wynikająca z niej liczba

wybudowanych elektrowni wiatrowych. Determinuje ona w konsekwencji wielkość oddziaływań na poszczególne elementy środowiska.

Porównując oba warianty, w tym w szczególności wynikające z nich możliwe oddziaływania na środowisko, należy wskazać, że najkorzystniejszym wariantem dla środowiska jest wariant proponowany przez Wnioskodawcę.

## **10 Porównanie proponowanej technologii z technologią spełniającą wymagania, o których mowa w art. 143 ustawy Prawo ochrony środowiska**

Zgodnie z art. 143 ustawy Prawo ochrony środowiska technologie stosowane w nowo uruchamianych instalacjach powinny spełniać wymagania, przy których określaniu uwzględnia się w szczególności niżej wskazane kwestie:

- stosowanie substancji o małym potencjale zagrożeń;
- efektywne wytwarzanie oraz wykorzystanie energii;
- zapewnienie racjonalnego zużycia wody i innych surowców oraz materiałów i paliw;
- stosowanie technologii bezodpadowych i małoodpadowych oraz możliwości odzysku odpadów;
- określenie rodzaju, zasięgu oraz wielkości emisji;
- wykorzystanie porównywalnych procesów i metod, które zostały skutecznie zastosowane w skali przemysłowej;
- postęp naukowo-techniczny.

Ten katalog wymagań odnosi się do nowo uruchomionych instalacji przemysłowych i urządzeń, będących źródłem zagrożeń środowiskowych. Morskie farmy wiatrowe, ze względu na specyfikę technologiczną faz: budowy, eksploatacji i likwidacji oraz szczególne warunki funkcjonowania w środowisku morskim, wymagają zweryfikowania tych wymagań na wczesnym etapie planowania inwestycji.

Elementy konstrukcyjne MFW mają być zbudowane z materiałów neutralnych w stosunku do wody morskiej i podłoża gruntowego (dna morskiego). Odporność na działania erozyjne, korozję lub aktywność związków chemicznych mogących wystąpić w wodzie jest podstawowym warunkiem bezawaryjnej eksploatacji MFW.

Efektywność wytwarzania energii będzie jednym z podstawowych kryteriów wyboru morskich elektrowni wiatrowych i ich rozmieszczenia oraz sposobu przesyłu wytworzonej energii z MFW do Krajowego Systemu Elektroenergetycznego z ograniczeniem strat przesyłu. Nadrzędnym kryterium efektywności energetycznej jest jej wytwarzanie, przy oczywistych ograniczeniach związanych z wietrznością akwenu, bez zużywania surowców energetycznych – w sposób w pełni odnawialny.

W przypadku tego rodzaju energetyki odnawialnej faktyczna efektywność wykorzystania energii wiąże się z bezzwrotnym zużyciem energii na wyprodukowanie elementów MFW (elektrowni wiatrowych i innych obiektów) oraz ich zainstalowanie na morzu.

Zużycie wody, materiałów, surowców i paliw będzie miało miejsce podczas procesu budowy (instalowania kolejnych elektrowni wiatrowych oraz układania podmorskich kabli) oraz w trakcie likwidacji elementów MFW po ich technicznym zużyciu. Przez 20–30 lat eksploatacji elektrownie

wiatrowe będą wymagać wykorzystywania materiałów eksploatacyjnych i paliw podczas czynności serwisowych.

Emisje i ich zasięg dotyczyć będą przede wszystkim oddziaływań akustycznych towarzyszących pracy elektrowni wiatrowych. Nie będą one znacząco wpływać na organizmy morskie ani też powodować zauważalnych oddziaływań elektromagnetycznych.

Doświadczenia związane z wykorzystaniem elektrowni wiatrowych w obrębie Morza Bałtyckiego umożliwiają zainstalowanie najbardziej efektywnych i sprawdzonych rozwiązań spełniających wymagania najbardziej zaawansowanych technologii, odpornych na warunki funkcjonowania w środowisku morskim przy bardzo zmiennej wietrzności.

## **11 Opis przewidywanych działań mających na celu unikanie, zapobieganie i ograniczanie negatywnych oddziaływań na środowisko**

Przeprowadzona ocena oddziaływania MFW Baltica w wariantcie proponowanym przez Wnioskodawcę wskazała brak znaczących negatywnych oddziaływań na poszczególne elementy środowiska.

Ograniczenie obszaru zabudowy elektrowniami wiatrowymi w stosunku do obszaru wskazanego w PSZW poprzez jego odsunięcie od granic obszaru Natura 2000 Ławica Słupska (PLC990001) oraz pozostawienie wolnej od zabudowy przestrzeni pomiędzy Obszarem Baltica 2 i Obszarem Baltica 3 skutkuje brakiem znaczącego negatywnego oddziaływania zarówno na ptaki przebywające w obrębie obszaru Natura 2000 Ławica Słupska (PLC990001), jak i na ptaki migrujące. Zaplanowanie i zastosowanie przez Wnioskodawcę systemu redukcji hałasu podwodnego podczas prac związanych z fundamentowaniem konstrukcji elektrowni wiatrowych zapobiegnie lub znacząco ograniczy negatywne oddziaływania na ssaki morskie, ptaki i ryby. Wskazane wyżej ograniczenia obszaru zabudowy oraz działania związane z redukcją hałasu stanowią integralną część planowanej inwestycji i zostaną uwzględnione w fazie jej projektowania, w fazie budowy oraz eksploatacji.

Mając na uwadze, że w trakcie realizacji MFW Baltica we wszystkich jej fazach: budowy, eksploatacji i likwidacji, wystąpią oddziaływania na elementy środowiska, zaklasyfikowane w większości przypadków, jako nieistotne lub co najwyżej umiarkowane, proponuje się zastosowanie następujących działań mających na celu unikanie, zapobieganie lub ograniczanie tych oddziaływań:

- wybór konstrukcji wież elektrowni wiatrowych o konstrukcji litej, a zaniechanie konstrukcji kratownicowych ze względu na mniejsze prawdopodobieństwo zderzeń ptaków z wieżami o konstrukcji litej;
- opracowanie procedur dotyczących postępowania z odpadami i ściekami w każdej fazie przedsięwzięcia;
- uwzględnienie w projekcie wykonawczym oraz wybór wykonawców prac budowlanych dysponującymi statkami, których kadłuby nie zostały pokryte farbą przeciwporostową zawierającą związek cyny (TBT);
- ograniczenie użycia silnego oświetlenia, które mogłoby powodować efekt przyciągania ptaków, podczas wszystkich faz przedsięwzięcia w zakresie dopuszczalnym obowiązującymi przepisami (na przykład dotyczącymi oznakowania nawigacyjnego);
- malowanie końcówek łopat na jaskrawy kolor w celu zwiększenia możliwości zauważenia elektrowni wiatrowych przez ptaki;

- rozpoczynanie palowania tzw. procedurą „soft start”, czyli wykonanie kilku uderzeń urządzeń wbijających o mniejszej sile, a w konsekwencji o niższym natężeniu hałasu, w celu umożliwienia ssakom morskim, rybom i ptakom opuszczenia rejonu prowadzonych prac;
- likwidacja konstrukcji bez wykorzystania metod wybuchowych, w celu ograniczenia oddziaływania hałasu podwodnego.

Wszystkie wskazane powyżej działania wynikają z doświadczeń pozyskanych ze zrealizowanych lub eksploatowanych farm wiatrowych na morzu i są wskazywane jako skuteczne rozwiązania mitygujące oddziaływania farm wiatrowych na środowisko.

Ponadto, uwzględniając lokalizację MFW Baltica, a w szczególności jej bliskość z obszarem Natura 2000 Ławica Słupska (PLC990001), należy:

- ustalić minimalny prześwit między obszarem pracy rotora a powierzchnią wody na 20 m, co zminimalizuje ryzyko kolizji ptaków z pracującymi elektrowniami wiatrowymi. Na podstawie badań awifauny wykonanych na potrzeby niniejszego Raportu OOS stwierdzono, że zdecydowana większość lodówek, uhli, alk i nurzyków przemieszcza się poniżej 20 m wysokości. Im prześwit pomiędzy obszarem pracy rotora a powierzchnią wody jest większy, tym mniejsza jest możliwość zderzenia ptaka z pracującym rotorem;
- wprowadzić zakaz wplywania na obszar ławicy Słupskiej (PLC990001) jednostkom pływającym biorącym udział w realizacji inwestycji we wszystkich fazach przedsięwzięcia (budowy, eksploatacji i likwidacji) w okresie od początku listopada do końca kwietnia, ze względu na liczne przebywanie na nim lodówek;
- dopuścić fundamentowanie na Obszarze MFW Baltica w okresie od początku listopada do końca kwietnia, pod warunkiem utrzymania na granicy obszaru ławica Słupska (PLC990001) hałasu podwodnego powstałego w wyniku prowadzenia tych prac na poziomie niepowodującym płoszenia ptaków będących przedmiotami ochrony tego obszaru. Na podstawie dostępnej literatury (Crowell, 2014) określono, że poziom hałasu, który jest słyszalny dla ptaków, wynosi 117 dB re 1  $\mu\text{Pa}^2\text{s SEL}_{\text{cum}}$ . Przy braku na chwilę obecną potwierdzonych naukowo informacji o poziomie hałasu powodującym płoszenie ptaków wartość 117 dB re 1  $\mu\text{Pa}^2\text{s SEL}_{\text{cum}}$ , zgodnie z zasadą przeczności, została przyjęta jako wartość niepowodująca płoszenia ptaków.

## **12 Propozycja monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia oraz informacje o dostępnych wynikach innego monitoringu, które mogą mieć znaczenie dla ustalenia obowiązków w tym zakresie**

Zgodnie z art. 66 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. 2017 poz. 1405) w niniejszym rozdziale przedstawiono propozycję monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na etapie jego budowy i eksploatacji lub użytkowania, w szczególności na formy ochrony przyrody, o których mowa w art. 6 ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, w tym na cele i przedmiot ochrony obszaru Natura 2000, oraz ciągłość łączących je korytarzy ekologicznych, oraz informacje o dostępnych wynikach innego monitoringu, które mogą mieć znaczenie dla ustalenia obowiązków w tym zakresie.

## 12.1 Propozycja monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia

Ze względu na długość procesu budowlanego (około 8 lat) etapowość włączania poszczególnych części MFW do eksploatacji, a przez to nakładanie się fazy budowy i eksploatacji, harmonogramy poszczególnych monitoringów zostały opisane w sposób ciągły, ze wskazaniem czterech jednoznacznych momentów realizacji przedsięwzięcia:

- początek budowy – rozumiany jako pierwsze działania w Obszarze MFW Baltica związane z jej budową;
- początek eksploatacji – rozumiany jako pierwsze produkcyjne uruchomienie MFW Baltica, faza mogąca nakładać się z trwającymi pracami budowlanymi na pozostałych fragmentach MFW Baltica;
- zakończenie budowy – rozumiane jako zakończenie wszelkich prac budowlanych na Obszarze MFW Baltica i moment, kiedy przedsięwzięcie polegające na budowie elektrowni wiatrowych osiąga maksymalną moc zainstalowaną.

Metodyki badań monitoringowych zostaną przedstawione Regionalnemu Dyrektorowi Ochrony Środowiska do uzgodnienia przed rozpoczęciem badań.

W przypadku stwierdzonych w Raporcie OOŚ oddziaływań o znaczeniu nieistotnym lub mało ważnym nie ma konieczności ich monitorowania.

### 12.1.1 Monitoring hałasu podwodnego

Monitoring hałasu podwodnego będzie wykonywany w okresie od początku budowy do zakończenia budowy.

Hałas podwodny spowodowany przede wszystkim palowaniem fundamentów elektrowni wiatrowych w Raporcie OOŚ został określony jako czynnik mogący mieć negatywny wpływ na oceniane organizmy morskie: ptaki, ryby i ssaki.

Zgodnie z przyjętymi założeniami dla działań mających na celu unikanie, zapobieganie i ograniczanie negatywnych oddziaływań na środowisko wartość poziomu hałasu podwodnego na granicy obszaru ławica Słupska (PLC990001) nie może przekroczyć 117 dB re 1  $\mu\text{Pa}^2\text{s SEL}_{\text{cum}}$ , ze względu na konieczność ochrony populacji zimującej lodówki, przedmiotu ochrony tego obszaru, przed przepłosem. Zaproponowana wartość jest szacunkiem ostrożnościowym bazującym na istniejącej wiedzy i zakłada się, że w przypadku uzyskania nowych wyników badań dotyczących wpływu hałasu podwodnego na lodówki Wnioskodawca poinformuje o tym fakcie Regionalną Dyрекcję Ochrony Środowiska w celu uzgodnienia innego poziomu granicznego hałasu. Monitoring hałasu podwodnego będzie wykonywany w okresie od początku listopada do końca kwietnia przez cały okres trwania fazy budowy podczas fundamentowania. Lokalizacja dwóch stacji pomiaru hałasu będzie wyznaczona w taki sposób, żeby można było ocenić poziom hałasu podwodnego na granicy obszaru Natura 2000 ławica Słupska (PLC990001) dla prac wykonywanych zarówno w Obszarze Baltica 2, jak i w Obszarze Baltica 3.

Drugim obszarem pomiarów hałasu będzie granica obszaru Natura 2000 Ostoja Słowińska (PLH220023), gdzie ze względu na ryby oraz ssaki morskie stanowiące przedmiot ochrony tego obszaru poziom dopuszczalnego hałasu podwodnego nie może przekroczyć dla ryb 186 dB re 1  $\mu\text{Pa}^2\text{s SEL}_{\text{cum}}$ , dla morświnów 140 dB re 1  $\mu\text{Pa}^2\text{s SEL}_{\text{cum}}$  i ważonego funkcją HF [funkcja ważenia HF dla ssaków morskich o dużej wrażliwości na dźwięki wysokich częstotliwości (NMFS, 2016)], dla fok 170 dB re 1  $\mu\text{Pa}^2\text{s SEL}_{\text{cum}}$  i ważonego funkcją PW [funkcja ważenia PW dla płetwonogich ssaków morskich (NMFS, 2016)]. Lokalizacja dwóch stacji pomiaru hałasu będzie wyznaczona w taki sposób,

żeby można było ocenić poziom hałasu podwodnego na granicy obszaru Natura 2000 Ostoja Słowińska (PLH220023) dla prac wykonywanych zarówno w Obszarze Baltica 2, jak i w Obszarze Baltica 3.

Pomiary hałasu będą wykonywane przy użyciu kalibrowanych hydrofonów w zakresie częstotliwości 10 Hz – 20 kHz.

Wyniki monitoringu hałasu podwodnego będą przekazywane Regionalnemu Dyrektorowi Ochrony Środowiska w postaci raportów okresowych. W przypadku wykazania przekroczeń wskazanych wyżej poziomów hałasu zostaną zaproponowane działania zapobiegawcze lub minimalizujące oddziaływania wraz ze wskazaniem sposobów ich wdrożenia i kontroli rezultatów.

### **12.1.2 Monitoring ptaków migrujących**

Monitoring ptaków migrujących będzie wykonywany w dwóch cyklach w ciągu roku, wynikających z dwóch okresów migracyjnych ptaków, tj. od marca do maja oraz od lipca do listopada, w czterech blokach monitoringowych:

- 2 cykle badań w okresach migracji, w 4. roku po początku eksploatacji (ze względu na możliwość trwania budowy przez okres dłuższy niż 4 lata od początku eksploatacji i potrzebę sprawdzenia założeń oceny);
- 2 cykle badań w okresach migracji, w 1. roku od zakończenia budowy.

Badania te każdorazowo będą wykonywane za pomocą radaru ornitologicznego przez co najmniej 10 dni w cyklu. Ponadto w tym samym czasie będą prowadzone dzienne obserwacje wizualne oraz nagrania akustyczne. Badaniami objęty będzie obszar pomiędzy Obszarem Baltica 2 i Obszarem Baltica 3, na północny-wschód od Ławicy Słupskiej.

### **12.1.3 Monitoring ptaków morskich**

Monitoring ptaków morskich będzie wykonywany w okresie od sierpnia do maja w nakładzie badawczym co najmniej 10 kontroli (rozłożonych w miarę możliwości równomiernie w poszczególnych miesiącach w odstępie co najmniej tygodnia między kontrolami) w następujących okresach:

- na rok przed początkiem budowy;
- w 4. roku od początku eksploatacji;
- w 5. roku od początku eksploatacji;
- w 1. roku od zakończenia budowy;
- w 2. roku od zakończenia budowy.

Badania te każdorazowo będą obejmować liczenia dzienne ptaków wzdłuż transektów, w sposób umożliwiający porównanie wyników monitoringu z wynikami inwentaryzacji przyrodniczej, wykonanej na potrzeby niniejszego Raportu OOS. Badaniami objęty będzie Obszar MFW Baltica oraz obszar Natura 2000 Ławica Słupska (PLC990001).

### **12.1.4 Monitoring ssaków morskich**

Monitoring ssaków morskich będzie wykonywany w sposób ciągły. Monitoring rozpocznie się 6 miesięcy przed początkiem budowy, a zostanie zakończony 24 miesiące po zakończeniu budowy.

Monitoring będzie prowadzony za pomocą urządzeń C-POD, w tym co najmniej sześciu C-POD zlokalizowanych w obrębie Obszaru MFW Baltica oraz co najmniej sześciu rozstawionych prostopadle do Obszaru MFW w trzech kierunkach (południowym, północno-wschodnim, północno-zachodnim). Najbliższy C-POD w każdym kierunku będzie zlokalizowany w odległości co najmniej 20 km od granicy Obszaru MFW.

### 12.1.5 Monitoring organizmów bentosowych

Monitoring organizmów zoobentosowych na dnie będzie prowadzony w pierwszym roku od posadowienia w dnie każdego z wybranych do monitoringu pięciu fundamentów elektrowni wiatrowych. Stacje poboru próbek zoobentosowych zostaną wyznaczone na dwóch prostopadłych do siebie transektach w odległości 20, 50 i 100 m od granicy warstwy przeciwozyjnej chroniącej fundament morskiej elektrowni wiatrowej przed wymywaniem.

Monitoring organizmów zoobentosowych po pierwszym roku badań będzie kontynuowany w trzecim i piątym kolejnym roku na tych samych transektach.

Monitoring fauny i flory poroślowej będzie prowadzony w drugim roku od posadowienia fundamentów. Pobór próbek zostanie zrealizowany w okresie czerwiec–wrzesień. Próbki fauny i flory poroślowej pobrane zostaną na pięciu konstrukcjach wsporczych.

Monitoring fauny i flory poroślowej będzie kontynuowany w tych samych miejscach w czwartym i szóstym roku od posadowienia fundamentów.

### 12.2 Informacje o dostępnych wynikach innego monitoringu, które mogą mieć znaczenie dla ustalenia obowiązków w tym zakresie

W ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (Podsystemu monitoringu jakości wód) realizowany jest monitoring Morza Bałtyckiego, w ramach którego od 1979 r. prowadzone są regularne badania środowiska morskiego w zakresie warunków fizykochemicznych (temperatury, zasolenia, stężenia tlenu, widoczności krążka Secchiego, zawartości biogenów, metali ciężkich i trwałych związków organicznych), parametrów biologicznych środowiska morskiego (fitoplanktonu, zooplanktonu, fitobentosu, zoobentosu), poziomu substancji szkodliwych w wodzie i organizmach morskich oraz zawartości radionuklidów w wodzie i osadach. Wykonywane są również badania ichtiofauny oraz fakultatywnie mikrobiologii, badania warunków hydrograficznych, odpadów w środowisku morskim oraz hałasu podwodnego (Program PMŚ, 2015). Wyniki tego monitoringu gromadzone są i przechowywane w Bazie Danych Oceanograficznych w Oddziale Morskim w Gdyni IMGW-PIB oraz w bazie danych „ICHTIOFAUNA” w Generalnym Inspektoracie Ochrony Środowiska w Warszawie (Program PMŚ, 2015).

Ponadto w POM realizowane są dwa monitoringi stanowiące rozszerzenie badań środowiska morskiego:

- Monitoring Zimujących Ptaków Morskich (MZPM), w zakresie którego monitorowanych jest przede wszystkim dziesięć gatunków ptaków silnie związanych ze środowiskiem morskim (tzw. gatunki podstawowe), w tym opisywane w niniejszym Raporcie: nur rdzawoszyi, nur czarnoszyi, lodówka, markaczka, uhlą, nurzyk, alka i nurnik, jak również tzw. gatunki dodatkowe, takie jak mewa srebrzysta i mewa siwa. Łącznie w POM badania prowadzone są na 56 odcinkach transektowych, z których osiem zlokalizowanych jest w obszarze ławicy Słupskiej (PLC990001). Wyniki z tego monitoringu dostępne są w Głównym Inspektoracie Ochrony Środowiska w Warszawie;
- Monitoring Gatunków i Siedlisk Morskich (MGiSM) w zakresie monitorowania ośmiu gatunków ryb i minogów (minóg morski, minóg rzeczny, parposz, boleń, piskorz, koza, ciosa i różanka), czterech gatunków ssaków morskich (morświn, foka szara, foka pospolita i foka obrączkowana) oraz pięciu siedlisk przyrodniczych związanych z obszarami morskimi [Piaszczyste ławice podmorskie (1110); Ujścia rzek, estuaria (1130); Zalewy i jeziora przymorskie, laguny (1150); Duże, płytkie zatoki (1160) i Skaliste i kamieniste dno morskie,



rafy (1170)]. Siedliska: Piaszczyste ławice podmorskie (1110) oraz Skaliste i kamieniste dno morskie, rafy (1170) stanowią przedmioty ochrony obszaru Natura 2000 Ławica Słupska (PLC99001). Aktualnie trwają prace nad wdrożeniem tego monitoringu, w tym jego systemu informatycznego. Wyniki monitoringu dostępne będą w Głównym Inspektoracie Ochrony Środowiska w Warszawie po zakończeniu etapu wdrożenia, tj. w 2018 r.

Na podstawie badań ptaków na obszarze ławicy Słupskiej (PLC99001) określone są wskaźniki: liczebności (zagęszczenia) gatunku i rozpowszechnienia gatunku ([www.monitroingptakow.gios.gov.pl](http://www.monitroingptakow.gios.gov.pl)).

Na podstawie przeprowadzonych badań środowiskowych w ramach MGISM oceniany jest stan zachowania danego siedliska. Do tej oceny wykorzystywane są trzy parametry opisujące: powierzchnię siedliska, specyficzną strukturę i funkcję siedliska oraz perspektywę jego ochrony. W ramach tego monitoringu oceniane są dwa siedliska stanowiące przedmiot ochrony obszaru Natura 2000 Ławica Słupska (PLC99001), tj. Piaszczysta ławica podmorska (1110) oraz Skaliste i kamieniste dno morskie, rafy (1170).

W perspektywie czasowej kilkudziesięciu lat, na jaką przewidywana jest budowa i eksploatacja MFW Baltica, pozyskane wyniki w ramach realizowanych w obszarach morskich monitoringów mogą zostać wykorzystane do monitorowania wpływu inwestycji na środowisko. Wynika to z faktu, że zakres tych monitoringów obejmuje te elementy środowiska morskiego, na które bezpośrednio i pośrednio może planowane przedsięwzięcie oddziaływać, w tym w szczególności na przedmioty i cele ochrony oraz integralność obszaru Natura 2000 Ławica Słupska (PLC99001). Ponadto długie serie czasowe badań, wynikające z charakteru monitoringu, pozwolą na wyeliminowanie w ocenie krótkotrwałych zmian w środowisku wynikających z naturalnych fluktuacji w złożonym ekosystemie morskim, a niebędących następstwem oddziaływania planowanego przedsięwzięcia.

### 13 Obszar ograniczonego użytkowania

Kwestię utworzenia obszaru ograniczonego użytkowania (OOU) regulują zapisy art. 135 ust. 1 ustawy Prawo ochrony środowiska: *„Jeżeli z przeglądu ekologicznego albo z oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko wymaganej przepisami ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, albo z analizy porealizacyjnej wynika, że mimo zastosowania dostępnych rozwiązań technicznych, technologicznych i organizacyjnych nie mogą być dotrzymane standardy jakości środowiska poza terenem zakładu lub innego obiektu, to dla oczyszczalni ścieków, składowiska odpadów komunalnych, kompostowni, trasy komunikacyjnej, lotniska, linii i stacji elektroenergetycznej oraz instalacji radiokomunikacyjnej, radionawigacyjnej i radiolokacyjnej tworzy się obszar ograniczonego użytkowania”*.

Spośród wymienionych powyżej dwa przewidziane do realizacji w ramach planowanego przedsięwzięcia zadania, tzn. linie i stacje elektroenergetyczne oraz instalacje radiokomunikacyjne, radionawigacyjne i radiolokacyjne, mogą wymagać utworzenia OOU.

Zasadność ustanowienia OOU w odniesieniu do planowanej MFW należy rozpatrywać, analizując, czy nie mogą być dotrzymane standardy jakości środowiska poza terenem planowanej MFW, w znaczeniu zakładu w rozumieniu art. 3 pkt 48) *„zakładzie – rozumie się przez to jedną lub kilka instalacji wraz z terenem, do którego prowadzący instalacje posiada tytuł prawny, oraz znajdującymi się na nim urządzeniami”*.

W niniejszym Raporcie OOŚ wskazano, że na obecnym etapie przygotowania inwestycji nie ma podstaw do stwierdzenia możliwości przekroczenia standardów jakości środowiska zarówno

w odniesieniu do powietrza, hałasu, ścieków, jak i do PEM – natężenia pola magnetycznego oraz pola elektrycznego nie przekroczą wartości dopuszczalnych poza terenem, do którego Wnioskodawca ma tytuł prawny. Najbliższe tereny, dla których określono standardy jakości środowiska w wymienionym zakresie, znajdują się na lądzie, w odległości ponad 25 km od planowanego przedsięwzięcia.

## **14 Analiza możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem, w tym analiza oddziaływań na społeczność lokalną**

Za początek okresu informowania o planowanej MFW Baltica należy przyjąć 2009 rok i następane lata, kiedy to:

- Wnioskodawca uzyskał:
  - decyzję Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej Nr MFW/4/12 z dnia 16 kwietnia 2012 r. o pozwoleniu na wznoszenie i wykorzystywanie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń w polskich obszarach morskich dla przedsięwzięcia pn. „Zespół Morskich Farm Wiatrowych o maksymalnej łącznej mocy 1500 MW oraz infrastruktura techniczna, pomiarowo-badawcza i serwisowa związana z etapem przygotowawczym, realizacyjnym i eksploatacyjnym”,
  - decyzję Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej Nr MFW/5/12 z dnia 16 kwietnia 2012 r. o pozwoleniu na wznoszenie i wykorzystywanie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń w polskich obszarach morskich dla przedsięwzięcia pn. „Zespół morskich farm wiatrowych o maksymalnej łącznej mocy 1050 MW wraz z infrastrukturą techniczną, pomiarowo-badawczą i serwisową związaną z etapem przygotowawczym, realizacyjnym i eksploatacyjnym”;
- zostały przyjęte podstawowe dokumenty określające politykę przestrzenną kraju i regionu:
  - „Polityka energetyczna Polski do 2030 roku” przyjęta uchwałą Rady Ministrów Nr 201/2009 z dnia 10 listopada 2009 r.,
  - „Polityka Morska Rzeczypospolitej Polskiej do roku 2020 (z perspektywą do 2030 roku)” (Ministerstwo Infrastruktury, Warszawa 2015 r.) opracowana przez Międzyresortowy Zespół do spraw Polityki Morskiej Rzeczypospolitej Polskiej na podstawie dokumentu „Założenia polityki morskiej Rzeczypospolitej Polskiej do roku 2020” z dnia 14 września 2009 r.,
  - Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju 2030 przyjęta uchwałą nr 239 Rady Ministrów z dnia 13 grudnia 2011 r.,
  - Dyrektor Urzędu Morskiego w Gdyni, Dyrektor Urzędu Morskiego w Słupsku i Dyrektor Urzędu Morskiego w Szczecinie dnia 15 listopada 2013 r. podali do publicznej wiadomości informację o przystąpieniu do procesu planistycznego, którego celem jest sporządzenie projektu „Planu Zagospodarowania Przestrzennego Polskich Obszarów Morskich”. Proces planistyczny obejmuje opracowanie: „Studium uwarunkowań do planu” oraz „Plan Zagospodarowania Przestrzennego Polskich Obszarów Morskich”; w 2015 r. zakończono opracowanie „Studium Uwarunkowań Zagospodarowania Przestrzennego Polskich Obszarów Morskich wraz z analizami przestrzennymi”. Sporządzenie projektu planu przewiduje się w horyzoncie czasowym przełomu 2017 i 2018 r.,
  - „Strategia Rozwoju Województwa Pomorskiego 2020” przyjęta uchwałą nr 458/XXII/12 Sejmiku Województwa Pomorskiego z dnia 24 września 2012 r.,

- „Regionalny Program Strategiczny w zakresie energetyki i środowiska. Ekoefektywne Pomorze” przyjęty uchwałą nr 931/274/13 Zarządu Województwa Pomorskiego z dnia 8 sierpnia 2013 r.,
- „Plan zagospodarowania przestrzennego województwa pomorskiego 2030” przyjęty uchwałą Sejmiku Województwa Pomorskiego nr 318/XXX/16 z dnia 29 grudnia 2016 r. w sprawie uchwalenia nowego planu zagospodarowania przestrzennego województwa pomorskiego oraz, stanowiącego jego część, planu zagospodarowania przestrzennego obszaru metropolitalnego Trójmiasta.

Wymienione powyżej pozwolenia oraz ustalenia dokumentów planistycznych przewidują realizację morskiej energetyki wiatrowej jako elementu Krajowego Systemu Elektroenergetycznego.

Projekty dokumentów strategicznych wraz z prognozami oddziaływania na środowisko podlegały procedurze udziału społecznego wraz z konsultacjami społecznymi prowadzonymi przez właściwe organy administracji przed ich uchwaleniem w trybie przepisów ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym.

Punktem wyjścia do przeprowadzenia konsultacji społecznych dotyczących planowanej MFW były wymagania prawa krajowego i Unii Europejskiej, w których wskazuje się, że planowane przedsięwzięcia mogące znacząco oddziaływać na środowisko, a do takich zalicza się realizację morskich farm wiatrowych, powinno się na jak najwcześniejszym etapie konsultować ze społeczeństwem, rozpoznając opinie zainteresowanych osób oraz lokalnych społeczności, w celu identyfikacji potencjalnych problemów oraz określenia sposobów ich rozwiązywania, a także udzielenia informacji zainteresowanym grupom lub osobom.

Planowana MFW jest zlokalizowana na Morzu Bałtyckim w obrębie Polskiej Wyłącznej Strefy Ekonomicznej na północ od brzegu morskiego na wysokości miejscowości Rowy-Łeba w odległości od około 25 do 50 km od lądu. Najbliżej położonymi portami morskimi są Łeba i Ustka w województwie pomorskim. Regionalny, morsko-lądowy charakter przedsięwzięcia oznacza szeroki krąg potencjalnych interesariuszy oraz zainteresowanych podmiotów z północnej części województwa pomorskiego oraz innych zainteresowanych.

Grupy docelowe do prowadzenia spotkań informacyjnych zostały wytypowane przy uwzględnieniu szeregu kryteriów: charakteru przedsięwzięcia, lokalizacji, potencjalnych oddziaływań planowanego przedsięwzięcia oraz stopnia i rodzaju zainteresowania różnych grup społecznych wykazywanego przy innych inwestycjach na morzu.

Planowana MFW została zlokalizowana na akwenu eksploatowanym i wykorzystywanym przez ludzi, dlatego można się spodziewać, że realizacja i eksploatacja inwestycji, a przede wszystkim wykluczenie lub ograniczenie dotychczasowego użytkowania oraz utrudnienia wynikające z ustanowienia korytarzy transportowych potencjalnie będą powodowały konflikty społeczne. Możliwość użytkowania akwenu oraz strefy bezpieczeństwa i inne rygory zostaną określone w przyszłości przez Dyrektora Urzędu Morskiego w Słupsku. Biorąc pod uwagę charakter MFW, uznano za prawdopodobne, że może to dotyczyć rybołówstwa oraz żeglugi w obrębie i w rejonie MFW.

Zidentyfikowano następujące aspekty związane z planowaną MFW, które mogą spowodować powstawanie konfliktów społecznych:

- prowadzenie budowy i transport wielkogabarytowych konstrukcji morskich;
- obawa o stan środowiska na Bałtyku, kwestie szeroko rozumianej ochrony przyrody i ptaków, szczególnie dotyczy to najbliższego położonego obszaru Natura 2000 Ławica Słupska;

- obawa dotychczasowych i potencjalnych użytkowników Obszaru MFW o możliwość dostępu do tego akwenu, obawa o miejsca pracy np. związane z rybołówstwem, zapewnienie prawidłowego funkcjonowania systemów łączności;
- obawa dotycząca ustanowienia korytarza transportowego przez MFW oraz jego parametry;
- aspekty krajobrazowe, widoczność MFW;
- obawy o wpływ na turystykę w gminach nadmorskich;
- obawy o wpływ na gospodarkę w gminach nadmorskich.

Zidentyfikowano także potencjalne pozytywne zmiany, które może wywołać planowana MFW:

- miejsca pracy dla mieszkańców gmin nadmorskich w fazie budowy oraz wieloletniej eksploatacji MFW;
- wpływ na turystykę i postrzeganie MFW jako atrakcji turystycznej.

Podłoże potencjalnego konfliktu dotyczącego planowanej MFW stanowią następujące kwestie:

- w zależności od postanowień administracji morskiej lub Planu zagospodarowania obszarów morskich należy się spodziewać utrudnień dla rybołówstwa na akwenu zajęтым przez farmę, skutkujących ograniczeniem do niego dostępu, a tym samym utrudnień dla swobodnych połowów i tranzytu przez obszar farmy;
- niezgodność celów i interesów stron – wskazywany przez środowisko rybaków cel to prowadzenie połowów oraz przepływanie przez obszar MFW na dalsze łowiska, a także zapewnienie występowania ryb w Bałtyku;
- zakłócenie w środowisku, jakie może spowodować planowana MFW.

Potencjalni interesariusze (grupy docelowe) to:

- administracja i instytucje państwowe;
- jednostki i instytucje samorządowe;
- organizacje branżowe, w tym rybackie;
- stowarzyszenia i organizacje społeczne krajowe, regionalne i lokalne;
- pozarządowe organizacje ekologiczne;
- potencjalni dostawcy, partnerzy, inni inwestorzy na morzu;
- jednostki naukowo-badawcze i projektowe.

Ze względu na lokalizację i zakres zadań planowanej MFW oraz na bezpośrednich użytkowników morza w tym rejonie na obecnym, wczesnym etapie przygotowania inwestycji Wnioskodawca podjął decyzję o przeprowadzeniu spotkań informacyjnych ze środowiskiem rybackim. W ramach opracowania niniejszego Raportu w czerwcu 2017 r. przeprowadzono spotkania informacyjne z przedstawicielami organizacji rybaków. Formalne konsultacje zostaną przeprowadzone podczas procedury oceny oddziaływania na środowisko prowadzonej przez Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska. Zorganizowano dwa spotkania informacyjne: dnia 12 czerwca 2017 r. w Łebie i dnia 14 czerwca 2017 r. w Ustce. Przygotowano prezentacje i materiały informacyjne.

Uczestnicy spotkań konsultacyjnych zwrócili uwagę na wiele różnej rangi problemów, m.in. środowiskowych. Wyniki konsultacji wykorzystano w pracach nad niniejszym Raportem o oddziaływaniu na środowisko MFW.

Główne konkluzje ze spotkań informacyjnych przeprowadzonych w 2017 r. były następujące:

- podjęto problem zajęcia obszaru łowisk przez Obszar MFW, tranzytu przez Obszar MFW oraz sposobu współwykorzystania Obszaru MFW do rybołówstwa i tranzytu statków rybackich na

łowiska położone na północ od Obszaru MFW i wydłużenia trasy na te łowiska. Wnioskodawca bierze udział w konsultacjach projektu planu zagospodarowania przestrzennego obszarów morskich w celu wypracowania systemowych rozwiązań dotyczących rekompensat/regulacji kwestii związanych z zamknięciem części obszarów dla rybołówstwa;

- rybacy wykazali zainteresowanie metodami przeprowadzonych badań oraz pozyskanymi danymi i wynikami badań oraz inwentaryzacji przyrodniczych dotyczącymi środowiska, przede wszystkim w zakresie ichtiofauny i ptaków oraz stanu ekosystemu, w kontekście powrotu ryb po fazie budowy w Obszar MFW oraz zanikania występowania omułka w Obszarze MFW;
- wyrażono stanowisko o braku zgody środowiska rybackiego na jakiegokolwiek inwestycje w morską energetykę wiatrową. Przedstawiono informację o proteście złożonym do przedstawicieli Nord Stream 2 w sprawie domniemanego wpływu gazociągu Nord Stream na stan ekologiczny Bałtyku. W tym kontekście zwrócono uwagę, że dodawanie nowych inwestycji może pogorszyć stan ekologiczny Bałtyku i w związku z tym środowisko rybackie wyraża swój sprzeciw wobec jakichkolwiek inwestycji;
- strona rybacka wskazała na możliwość i potrzebę dalszych rozmów w ramach różnych zakresów tematycznych, które mogłyby obejmować wpływ na działalność rybacką, wpływ na środowisko morskie, regulacje związane z dostępem do Obszaru MFW, kwestie technologiczne – zarówno w zakresie technologii budowy morskich farm wiatrowych, jak i dopuszczalnych form użytkowania rybackiego Obszaru MFW;
- wskazano potencjalne korzyści dla gminy Łeba, takie jak rozwój portu w kierunku obsługi MFW oraz wykorzystanie potencjału jednostek do turystyki związanej w Obszarem MFW. Ewentualne korzyści, takie jak obsługa budowy i eksploatacji MFW oraz turystyka morska, zdaniem interesariuszy nie zrekompensują tego, co utracą rybacy, których priorytetem są połowy.

Uwagi i wnioski interesariuszy zgłoszone podczas spotkań informacyjnych zostały zarejestrowane na nośnikach elektronicznych oraz spisane. Stwarzają one jednocześnie przesłanki dla szerokiego udziału społecznego w ramach postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko.

## **15 Wskazanie trudności wynikających z niedostatków techniki lub luk we współczesnej wiedzy, jakie napotkano, opracowując raport**

Rozpoznanie POM jest zróżnicowane. Środowisko abiotyczne jest relatywnie dobrze rozpoznane. Dlatego nie odnotowuje się luk w wiedzy z zakresu osadów dennych, hydrologii, hydrometeorologii i geologii utworów powierzchniowych. Podstawowe niedostatki w wiedzy odnoszą się do wszystkich elementów biotycznych: fitobentosu, zoobentosu, ichtiofauny, ssaków morskich, ptaków morskich i migrujących oraz nietoperzy.

W odniesieniu do fitobentosu brakuje wyników badań dotyczących sukcesji flory poroślowej w POM na konstrukcjach zlokalizowanych na głębokościach większych niż 20 m. Wyniki te stanowiłyby mocną podstawę do analizy potencjalnych oddziaływań przedmiotowej inwestycji na fitobentos w POM.

W wyniku przeprowadzonych badań zoobentosu uzyskano zbiór danych umożliwiających wykonanie wyczerpującej charakterystyki oraz oceny walorów przyrodniczych i stanu zespołów bentosu Obszaru MFW w 2016 r. Ponieważ w literaturze naukowej brak jest wyników wcześniejszych badań bentosu w granicach Obszaru MFW Baltica, niemożliwe jest określenie charakteru i kierunku zmian, jakie zachodziły w zespołach bentosu tego rejonu w ujęciu historycznym.

Za niedostatek techniki uznać można brak efektywnych narzędzi do ilościowego poboru próbek zoobentosu z powierzchni kamieni. Stosowany w niniejszym projekcie chwytak kamieni zapewniał ilościowy pobór próbki gatunków poroślowych oraz wyłącznie jakościowy pobór pozostałych mobilnych organizmów zasiedlających powierzchnię kamieni i roślin oraz przestrzenie między kamieniami.

Niedostatki współczesnej wiedzy dotyczącej ichtiofauny Południowego Bałtyku są efektem stosunkowo niewielkiej liczby badań prowadzonych nad oddziaływaniem morskich farm wiatrowych. O ile dla gatunków komercyjnych, takich jak śledź, dorsz, ryby łososiowate, ryby płaskie czy węgorz, dostępne są dane na temat reakcji na takie czynniki, jak hałas, zawiesina czy pole elektromagnetyczne, o tyle trudno znaleźć podobne informacje dla gatunków nieistotnych z ekonomicznego punktu widzenia, takich jak babkowate, dennik, dobijakowate czy kur diabeł.

Ponadto duża część badań nad wpływem takich czynników, jak hałas, pole elektromagnetyczne czy zwiększona koncentracja zawiesiny, przeprowadzona została w warunkach laboratoryjnych. Reakcja organizmów w warunkach eksperymentalnych, w których są one narażone na dodatkowy stres, może się różnić od ich zachowania w środowisku. Kolejną niewiadomą są kierunki zmian klimatycznych i ich wpływ na zespoły ryb w obszarze Południowego Bałtyku. Te długoterminowe zmiany warunków środowiskowych mogą sprzyjać osiedlaniu nowych dla danego rejonu gatunków (również obcych). Połączenie zmian warunków środowiskowych z pojawieniem się siedliska tworzonego przez konstrukcje farm (sztuczna rafa) może prowadzić do powstania nowych zespołów ichtiofauny czy stanowić potencjalne zagrożenie zasiedleniem gatunkami obcymi. Trudno przewidzieć interakcje i ich skutki, jakie mogą zajść pomiędzy gatunkami rodzimymi a nowymi przybyszami w świetle zmieniających się warunków środowiskowych.

Dotychczasowe badania nie dostarczają pełnej wiedzy na temat reakcji ichtiofauny na poszczególne rodzaje oddziaływań. Dotyczy to szczególnie wpływu pola elektromagnetycznego na ryby. Wilhelmsson i in. (2010), oceniając wpływ tego czynnika jako stosunkowo niewielki, podkreślają jednocześnie niepewność tej oceny. Również Zucco i in. (2006) wskazują na konieczność prowadzenia badań, które pozwoliłyby na uzyskanie bardziej jednoznacznych wniosków.

Szczególnie trudne do przewidzenia jest oddziaływanie czynników związanych z fazą likwidacji morskich farm wiatrowych. Analizę tego wpływu utrudnia brak doświadczeń w tego typu działaniach, wynikający z wczesnego etapu rozwoju energetyki wiatrowej, a także brak możliwości przewidzenia, jakie technologie będą dostępne w perspektywie dwudziestu i więcej lat, kiedy prowadzona będzie rozbiórka farm (OSPAR, 2008). Można założyć, że czynniki oddziałujące będą podobne jak w fazie budowy (zawiesina, hałas, zanieczyszczenie substancjami obcymi w środowisku morskim, m.in. szkodliwymi dla organizmów wodnych), jednak intensywność ich oddziaływania w dużej mierze zależy od trudnej do przewidzenia w tej chwili technologii rozbiórki i usuwania konstrukcji.

Na Obszarze MFW nie prowadzono wcześniej badań ichtioplanktonu. Jedynym źródłem informacji, do których można odnosić otrzymane wyniki, są dane zgromadzone w czasie jednorocznego monitoringu ichtiofauny w znajdujących się w pobliżu rejonach planowanych farm wiatrowych BŚII i BŚIII. Niewielka ilość danych dla płytszych obszarów Bałtyku Południowego wynika z faktu, że rejon ten leży poza siatką stacji badawczych, na których MIR-PIB standardowo dokonuje badań planktonu. Jest ona ustalona tak, aby pokrywała obszar tarlisk większości gatunków ryb poławianych przemysłowo, z pominięciem płytszych akwenów. W przypadku gatunków niekomercyjnych, których wczesne stadia rozwojowe bytują zarówno w rejonach głębokowodnych, jak i przybrzeżnych, dostępne informacje są nieliczne, często odległe w czasie i nie dotyczą ściśle badanego obszaru.

Istnieją nieliczne informacje dotyczące rozmieszczenia przestrzennego ichtioplanktonu w strefie przybrzeżnej Bałtyku do 40 m głębokości i są one stosunkowo ograniczone. Badania w przedmiotowym zakresie prowadzono wrywkowo, często tylko jednorazowo, na stacjach różnych obszarów. Część z nich dotyczy pojedynczych stacji wzdłuż polskiego wybrzeża, a część skoncentrowana jest w Zatoce Gdańskiej lub w rejonie Zatoki Pomorskiej. Brakuje także danych dotyczących zmienności sezonowej i wieloletniej.

Analiza próbek zbieranych za pomocą siatki Bongo dostarcza wiarygodnych informacji na temat larw i ikry pelagicznej. Jednak źródłem pełnej wiedzy na temat występowania i liczebności ikry demersalnej takich gatunków jak śledź czy większość gatunków ryb nieeksploatowanych przemysłowo, których larwy stwierdzono w rejonie badań, mogłyby być dopiero wieloletnie badania podwodne wymagające zakrojonych na szeroką skalę prac nurkowych.

W przypadku ryb dorosłych jedyne badania były prowadzone podczas rejsów badawczych typu BITS. W latach 2006–2016 skład gatunkowy połowów był bardzo ubogi.

W przypadku ichtiofauny oraz kręgowców problematyczna jest skuteczność prowadzenia odłowów minogów i węgorzy w morzu. Ze względu na występowanie tej grupy organizmów w obrębie pełnego morza w bardzo niskich koncentracjach jedynymi teoretycznie skutecznymi środkami pozyskania danych wydają się metody trałowe, jednakże należałoby się opierać na wieloletnich seriach danych i praktycznie niemożliwych do osiągnięcia wartościach nakładu połowowego.

Ważność obszaru dla ryb łososiowatych (łosoś i troć wędrowna) jest potwierdzona jedynie danymi z wyładunków kutrów rybackich. Małe zagęszczenie tych ryb oraz dalekie migracje, jakie wykonują, są przyczyną braku tych ryb w morskich połowach badawczych. Nie istnieją również standaryzowane metody połowów badawczych tych gatunków na Bałtyku. Szacowanie zasobów tych ryb odbywa się na podstawie badań wód śródlądowych popartych danymi z połowów morskich.

Żadne metody badawcze w odniesieniu do ichtiofauny nie gwarantują za każdym razem 100-procentowej reprezentatywności wyników w badanym obszarze z uwagi na pojawiające się obiektywne, lokalne trudności wynikające ze skrajnych warunków hydrologicznych (upwelling, zmienne prądy morskie), klimatycznych (skrajnie różne warunki pogodowe w kolejnych latach) lub czynników zmieniających selektywność narzędzi badawczych (przyłowy materiału lokowanego przez prądy morskie lub organizmów takich jak meduzy). Mimo to autorzy niniejszego Raportu uważają, że zastosowana metodyka badawcza okazała się adekwatna do warunków środowiskowych Obszaru MFW (m.in. charakteru dna, warunków hydrometeorologicznych oraz wykorzystania rybackiego). Ponadto zastosowanie standardowych metod analiz połowu i analiz biologicznych gwarantuje porównywalność zebranych i analizowanych danych.

Z wyników uzyskanych podczas monitoringu przedinwestycyjnego wynika jednoznacznie, że ssaki morskie występują w bardzo małych liczebnościach na badanym obszarze. W tym zakresie wyniki te są współbieżne z wynikami uzyskanymi w badaniu SAMBAH. Należy jednak zauważyć, że granice ufności w badaniu SAMBAH są bardzo wysokie. Ogólnie istnieje bardzo duża zmienność statystyczna w szacunkach dotyczących liczebności waleni (patrz Thomsen i in., 2011). To utrudnia wykonanie ocen oddziaływania. Na przykład, w zależności od tego, czy stosuje się górną, czy dolną granicę ufności, PTS może wystąpić u od 0 do 2 morświnów przy zastosowaniu systemu redukcji hałasu (BBC). Jest mało prawdopodobne, aby przy tak niewielkiej skali badania dla celów innych raportów OOS rzuciły więcej światła na dokładną liczbę morświnów w obszarach badań ze względu na ich stosunkowo niewielki zakres i wynikające z tego różnice w liczebności. Nie jest również prawdopodobne, że kontynuacja badań w projekcie SAMBAH doprowadzi do bardziej precyzyjnych szacunków dotyczących liczebności

tych gatunków, ponieważ ogólna liczba morświnów jest bardzo niska we wschodniej części Morza Bałtyckiego, a tym samym podatna na zmienność statystyczną.

Kolejnym zagadnieniem, w którym niepewność jest wysoka, są kryteria narażenia. Kryteria opublikowane przez NMFS w 2016 r. są kolejnym przybliżeniem, jako że wskazują zależność częstotliwości i słyszalności ssaków morskich w bardziej wszechstronny sposób, niż było to wcześniej wiadome. Jednak wiele założeń, a zwłaszcza funkcji ważenia i progów dla fok i waleni używających dźwięków o wysokich częstotliwościach, takich jak morświny, opierają się na bardzo nielicznych badaniach.

Jedną z istotnych trudności oceny wpływu MFW na środowisko jest niewystarczająca wiedza na temat migracji ptaków w POM. Zatem ocena musiała polegać na danych zebranych w ramach badań na potrzeby niniejszego Raportu, z założeniem, że okres badań był reprezentatywny.

Brakuje wiedzy o reakcji unikania morskich elektrowni wiatrowych dla praktycznie wszystkich gatunków ptaków. Z powodu tego niedoboru wiedzy ryzyko kolizji często ocenia się z zastosowaniem zasady ostrożności. Dla niektórych gatunków, np. żurawia, nie ma też wiedzy na temat reakcji makrounikania farm wiatrowych na morzu. Dlatego też ocena ryzyka kolizji stosowana w tym badaniu może być przeszacowana, jeśli ptaki rzeczywiście zauważą i ominą farmę wiatrową. Farmy wiatrowe mogą wzbudzać zainteresowanie niektórych gatunków (np. orłów, prawdopodobnie żurawi i innych ptaków lądowych) (Skov i in., 2012), jednakże zjawisko to jest dotąd słabo poznane.

Nie ma także wystarczającej wiedzy w zakresie oceny ilościowej oddziaływania światła konstrukcji MFW na prawdopodobieństwa kolizji nocnych migrantów. Ogólnie rzecz biorąc, częstość kolizji nocnych migrantów – wróblowych oraz ptaków lęgowych – jest nieznana w zakresie morskich elektrowni wiatrowych zlokalizowanych na południowym Morzu Bałtyckim. Obecnie nie ma wiarygodnych metod, które wypełniałyby luki w wiedzy na temat częstości kolizji nocnych migrantów.

Poza przedstawionymi w niniejszym Raporcie badaniami i monitoringiem dla projektów BŚII i BŚIII nie przeprowadzono żadnych badań w tej części Bałtyku. Dostępne są analizy przeprowadzone dla MFW Dębki-Białogóra, ale obserwacje nie były prowadzone ciągle przez cały okres migracji, a badania skierowane były tylko na ptaki wodne (Busse, 2015).

Niewiele wiadomo również na temat zachowania ptaków, które nie są aktywne wokalnie a migrujących nocą. Wielkości populacji biogeograficznych ptaków wróblowych są podawane w milionach lub setkach tysięcy, jednak nie wiadomo, jaka frakcja tych populacji przemieszcza się nad otwartymi wodami Bałtyku.

Współczesna wiedza o występowaniu ptaków morskich na Bałtyku opiera się przede wszystkim na badaniach prowadzonych w okresie zimowym (Durinck i in., 1994; Skov i in., 2011). W polskiej strefie Bałtyku badania w pozostałych okresach fenologicznych były wprawdzie prowadzone jako część monitoringów przedinwestycyjnych (planowane MFW Dębki-Białogóra, MFW Bałtyk Północny, BŚII i BŚIII) lub badań realizowanych w ramach tworzenia planów ochrony morskich obszarów Natura 2000 (Zatoka Pomorska i Przybrzeżne wody Bałtyku), ale brak danych o ptakach przebywających na morzu w wyłącznej strefie ekonomicznej Polski poza wyżej wymienionymi miejscami stanowi poważne utrudnienie w pełnej interpretacji uzyskanych wyników. Przykład wykrycia dużych, nieznanych wcześniej koncentracji nurzyka na Obszarze MFW pokazuje, że obecna wiedza o ptakach przebywających poza 12-milowym pasem wód terytorialnych jest wciąż niepełna.

Nie wiadomo też, czy ptaki morskie przebywają całą zimę na jednym akwenie, czy też przemieszczają się w różne części Bałtyku. Przemieszczenia na niewielkie odległości będące następstwem zmian



w obfitości bazy pokarmowej są bardzo prawdopodobne (Meissner, 2010). Jednak wciąż brakuje wiarygodnych danych o przenoszeniu się w obrębie Bałtyku ptaków morskich (w tym najliczniejszych gatunków kaczek morskich) z jednych do innych, odległych miejsc zimowania.

Przy obecnym stanie wiedzy o ptakach morskich gromadzących się na Bałtyku z dala od wybrzeży nie można w pełni ocenić powiązań między różnymi obszarami sieci Natura 2000.

Istniejące dane o wpływie pracujących morskich farm wiatrowych na ptaki dotyczą farm wiatrowych o mniejszych rozmiarach niż MFW Baltica. Nie wiadomo więc, jakie będą reakcje ptaków na farmę o większej powierzchni, a także na kilka farm położonych blisko siebie. Z powodu braku tego typu danych w niniejszym opracowaniu przyjęto, że zachowanie ptaków morskich będzie podobne jak przy farmach o mniejszych rozmiarach od omawianej inwestycji.

Nie wiadomo obecnie, czy gatunki ptaków uważane za wrażliwe na obecność farmy wiatrowej (np. nury, lodówka, uhlą) przystosują się (a jeśli tak, to do jakiego stopnia) do morskiej farmy wiatrowej i zaczną korzystać ponownie z jej obszaru.

Okres objęty badaniami podzielono na cztery okresy fenologiczne. Podział ten jest w dużym stopniu umowny, bowiem różne gatunki wędrują w nieco odmiennych terminach i np. w sierpniu obserwuje się już jesienną migrację markaczek, podczas gdy lodówki rozpoczynają jesienny przelot pod koniec września (Meissner, 2011a). Tak jak pokazały wyniki uzyskane w przedstawionych w Załączniku nr 1 badaniach, okres wędrówki wiosennej kaczek morskich kończy się w kwietniu i dla tych gatunków powinien być raczej zaliczany do okresu letniego. Przyjęty podział na cztery okresy fenologiczne pozwala jednak na pogrupowanie obserwacji w okresy, w których większość gatunków ptaków wodnych, których obecność może mieć wpływ na decyzje dotyczące inwestycji, wędruje, zimuje bądź przebywa głównie w strefie przybrzeżnej.

Należy zaznaczyć, że wyniki wizualnych obserwacji przelatujących ptaków wykonanych podczas rejsów badawczych mogą stanowić jedynie materiał pomocniczy w analizie danych uzyskanych podczas badań z użyciem radarów, nakierowanych na ptaki przelatujące nad Obszarem MFW. Ptaki wróblowe w ogromnej większości przekraczają Bałtyk nocą, stąd w celu zbadania kierunków, pułapów i intensywności tych przemieszczeń konieczna jest rejestracja przelotów za pomocą radarów. Obserwacje prowadzone za dnia dotyczą w dużym stopniu osobników, które nie wpasowały się w typowy schemat zachowań, dlatego ich przelot nad morzem nie musi się odbywać tak samo jak w nocy. Ponadto wzrokowa ocena wysokości przelotu obarczona jest dużym błędem wynikającym m.in. z pozycji obserwatora względem przelatującego ptaka, ruchów pokładu statku na skutek falowania i odległości do obserwowanego ptaka oraz z indywidualnych predyspozycji do oceny dystansu. Dodatkowo ptaki, szczególnie z gatunków o małych rozmiarach, trudno jest dostrzec, gdy przelatują na znacznych wysokościach. Stąd ich liczebność może być zaniżona. Zastosowana metodyka nie daje więc pełnego obrazu przelotów ptaków, a jedynie wspomaga wyniki zgromadzone za pomocą radarów.

W niniejszym Raporcie mewa srebrzysta jest traktowana jako gatunek *sensu lato*, czyli takson obejmujący trzy współcześnie wyróżniane, bardzo podobne do siebie gatunki: mewę srebrzystą *Larus argentatus* – *sensu stricto*, mewę białogłową *Larus cachinnans* i mewę romańską *Larus michahellis*. Badania prowadzone w Polsce północnej wskazują, że zdecydowanym dominantem wśród tych trzech gatunków jest mewa srebrzysta, a dwa pozostałe pojawiają się tu rzadko (Meissner i Betleja, 2007; Meissner i in., 2007).

Obecnie brak jest wiążących „wytycznych metodycznych” monitoringu nietoperzy i analizy wpływu farm wiatrowych na ich populację. Badania dotyczące aktywności nietoperzy w Obszarze MFW w celu

wyznaczenia ewentualnych korytarzy migracyjnych oparto na metodyce przedstawionej w projekcie „Wytycznych dotyczących oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze” sporządzonym przez polskich specjalistów i praktyków na zlecenie GDOŚ w 2011 r. (Kepel i in., 2011). Przedstawione metody badań, analizy i wyniki we wspomnianym projekcie odnoszą się do farm wiatrowych zlokalizowanych na lądzie.

## 16 Podsumowanie informacji o inwestycji

Planowane przedsięwzięcie polegające na budowie, eksploatacji i likwidacji Morskiej Farmy Wiatrowej Baltica zlokalizowane zostało w polskiej wyłącznej strefie ekonomicznej Morza Bałtyckiego, na północ i północny wschód od ławicy Słupskiej, w odległości ponad 25 km na północ od linii brzegowej.

Planowane przedsięwzięcie obejmuje MFW Baltica w obrębie obszaru określonego w uzyskanych przez Wnioskodawcę PSZW. Całkowita powierzchnia akwenu przeznaczanego pod obiekty i instalacje MFW Baltica wynosi 268,20 km<sup>2</sup>, w tym:

- 1) obszar zabudowy MFW (OZ MFW) o łącznej powierzchni 237,63 km<sup>2</sup>;
- 2) obszar instalacji sieci elektroenergetycznej oraz masztów pomiarowych (OSMP) o łącznej powierzchni 11,55 km<sup>2</sup>;
- 3) obszar instalacji sieci elektroenergetycznej (OS) o łącznej powierzchni 19,02 km<sup>2</sup>.

Planowane przedsięwzięcie będzie realizowane etapowo.

Morskie elektrownie wiatrowe, morskie stacje elektroenergetyczne, sieci elektroenergetyczne i teletechniczne wraz z infrastrukturą warunkującą prawidłową eksploatację MFW Baltica zostaną zainstalowane na dnie morskim o zmiennych głębokościach w zakresie od 21 m do 53 m.

Przedsięwzięciem objętym odrębnym postępowaniem w sprawie wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach będzie przyłącze, służące do przesyłu wytworzonej przez MFW Baltica energii elektrycznej ze stacji elektroenergetycznych na morzu do GPZ Żarnowiec.

Zestawienie najważniejszych parametrów MFW Baltica pokazano w tabeli (Tabela 174).

Tabela 174. Zestawienie najważniejszych parametrów morskiej farmy wiatrowej dla wariantu proponowanego przez Wnioskodawcę

Parametr	Wariant proponowany przez Wnioskodawcę
Maksymalna moc zainstalowana [MW]	2550
Maksymalna liczba elektrowni wiatrowych [szt.]	209
Maksymalna średnica rotora [m]	220
Minimalny prześwit między obszarem pracy rotora a powierzchnią wody [m]	20
Maksymalna wysokość [m]	250
Maksymalna liczba stacji elektroenergetycznych [szt.]	21
Maksymalna liczba platform serwisowo-mieszkalnych [szt.]	2
Maksymalna liczba platform badawczo-pomiarowych [szt.]	2
Maksymalna średnica fundamentu grawitacyjnego [m]	40
Maksymalna powierzchnia dna zajęta przez fundament grawitacyjny [m <sup>2</sup> ]	1257
Maksymalna powierzchnia dna zajęta przez fundamenty [m <sup>2</sup> ]	262713

Źródło: opracowanie własne

Koncepcja MFW Baltica bazuje na założeniach przyjętych we wstępnych fazach prac przedprojektowych. Dlatego parametry techniczne oraz ich graniczne wielkości dla MFW Baltica oraz poszczególnych rodzajów obiektów lub urządzeń zostały określone w sposób obwiedniowy i mają maksymalne dopuszczalne wartości. Szczegółowe parametry poszczególnych elektrowni wiatrowych oraz ich rozmieszczenie w obrębie MFW nie są znane. Ich wybór będzie zależeć m.in. od wyników prac przedprojektowych oraz badań, np. geotechnicznych. Ich wyniki obok głębokości morza będą podstawą m.in. wyboru technologii kotwiczenia konstrukcji pływających lub sposobu wykonania fundamentów, spośród których można wyróżnić:

- fundamenty grawitacyjne, wypełnione balastem z podstawą żelbetową;
- pale wielkośrednicowe z podstawą betonową lub stalową wwiercane lub wbijane w dno morskie;
- tripody, zbudowane z trzech słupów nakładanych lub wbijanych w dno morskie;
- fundamenty kratownicowe typu jacket, na czterech nogach mocowanych palami do dna.

W ramach planowanego przedsięwzięcia w obrębie akwenu morskiego zostaną rozmieszczone:

- morskie elektrownie wiatrowe, kotwiczone lub instalowane na fundamentach posadowionych na dnie morskim lub osadzonych w dnie morskim;
- instalacje kablowe wewnętrznych sieci elektroenergetycznych i teletechnicznych;
- stacje elektroenergetyczne;
- opcjonalnie platformy pomiarowo-badawcze i mieszkalno-serwisowe.

Zakłada się zastosowanie elektrowni wiatrowych różnego typu o różnej mocy i na różnego typu fundamentach.

Cykl życia MFW Baltica obejmuje następujące fazy:

- prace konstrukcyjne i wytwórcze na zapleczu lądowym;
- realizację farmy wiatrowej na obszarze morskim;
- kilkuletni okres równoczesnej budowy i eksploatacji kolejnych etapów MFW Baltica (obecnie założono dwuetapową realizację przedsięwzięcia) włączonych do KSE;
- okres eksploatacji MFW Baltica;
- sukcesywną likwidację elementów MFW Baltica.

Wnioskodawca, mając na celu unikanie, zapobieganie i ograniczenie negatywnych oddziaływań oraz uwzględniając uwarunkowania środowiskowe planowanego przedsięwzięcia, w tym w szczególności lokalizację Obszaru MFW Baltica w stosunku do lokalizacji obszaru Natura 2000 Ławica Słupska (PLC990001), zastosował ograniczenia w obszarze zabudowy w stosunku do PSZW, tj.:

- odsunął OZ MFW od granicy obszaru Natura 2000 (PLC990001) ze względu na możliwe negatywne znaczące oddziaływania na lodówkę, będącą przedmiotem ochrony tego obszaru;
- pozostawił obszar wolny od zabudowy morskimi elektrowniami wiatrowymi pomiędzy Obszarem Baltica 2 i Obszarem Baltica 3, umożliwiając w ten sposób dostęp do obszaru Natura 2000 Ławica Słupska (PLC990001) dla ptaków migrujących z kierunku północno-wschodniego.

Wskazane ograniczenia dotyczą: lokalizowania konstrukcji morskich elektrowni wiatrowych, morskich stacji elektroenergetycznych, platform mieszkalno-serwisowych oraz pomiarowo-badawczych.

Ponadto w trakcie prowadzenia prac budowlanych związanych z palowaniem fundamentów wdrożony będzie system redukcji hałasu. Jego zastosowanie znacząco ograniczy hałas podwodny, minimalizując w ten sposób jego oddziaływanie na ssaki morskie, ryby i ptaki. W celu monitorowania skuteczności

tego rozwiązania w rejonie planowanego przedsięwzięcia rozstawione będą hydrofony rejestrujące poziom hałasu. Przyjęte zostało, że poziom hałasu podwodnego na granicy obszaru:

- ławica Słupska (PLC990001) nie może przekroczyć wartości 117 dB re 1  $\mu\text{Pa}^2\text{s SEL}_{\text{cum}}$ , ze względu na konieczność ochrony przed płożeniem populacji zimującej lodówki, będącej przedmiotem ochrony tego obszaru, w okresie od listopada do kwietnia. Wartość poziomu granicznego hałasu przyjęto ostrożnościowo w zgodzie z wiedzą dostępną w momencie przygotowywania Raportu. W przypadku gdy dostępna będzie nowa wiedza dotycząca poziomu hałasu podwodnego, przy którym lodówki będą płożone Wnioskodawca poinformuje o tym fakcie Regionalną Dyрекcję Ochrony Środowiska w celu uzgodnienia nowego poziomu;
- Ostoja Słowińska (PLH220032) nie może przekroczyć: dla ryb wartości 186 dB re 1  $\mu\text{Pa}^2\text{s SEL}_{\text{cum}}$ , dla morświnów wartości 140 dB re 1  $\mu\text{Pa}^2\text{s SEL}_{\text{cum}}$  ważonego funkcją HF (NMFS, 2016) oraz dla fok wartości 170 dB re 1  $\mu\text{Pa}^2\text{s SEL}_{\text{cum}}$  ważonego funkcją PW (NMFS, 2016).

W tabeli poniżej (Tabela 175) wskazano wyniki oceny oddziaływania planowanego przedsięwzięcia w poszczególnych fazach jego realizacji na elementy środowiska. Przy ocenie oddziaływania na środowisko uwzględniono zastosowane ograniczenia w obszarach zabudowy MFW oraz związane z zastosowaniem systemu redukcji hałasu podwodnego, zarówno w wariantcie proponowanym przez Wnioskodawcę, jak i w racjonalnym wariantcie alternatywnym.

Tabela 175. Wyniki oceny oddziaływania planowanego przedsięwzięcia w wariantcie proponowanym przez Wnioskodawcę w poszczególnych fazach jego realizacji na oceniane elementy środowiska

Element	Znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie:			
	budowy	eksploatacji	budowy i eksploatacji	likwidacji
Dno morskie	Nieistotne	Nieistotne	Nieistotne	Nieistotne
Falowanie i prądy morskie	Brak	Nieistotne	Nieistotne	Brak
Mętność wody	Nieistotne	Nieistotne	Nieistotne	Nieistotne
Jakość wody	Nieistotne	Nieistotne	Mało ważne	Nieistotne
Wpływ ścieków	Nieistotne	Nieistotne	Nieistotne	Nieistotne
Uwalnianie zanieczyszczeń do toni wodnej z osadu dennego	Mało ważne	Mało ważne	Mało ważne	Mało ważne
Zanieczyszczenie związkami pochodzącymi ze środków ochrony przed korozją	Brak	Mało ważne	Mało ważne	Brak
Klimat i gazy cieplarniane	Mało ważne	Nieistotne	Mało ważne	Nieistotne
Systemy wykorzystujące PEM	Nieistotne	Nieistotne	Nieistotne	Nieistotne
Fitobentos	Nieistotne	Nieistotne	Nieistotne	Nieistotne
Zoobentos	Nieistotne	Mało ważne	Nieistotne	Nieistotne
Ichtiofauna	Umiarkowane	Mało ważne - negatywne Umiarkowane - pozytywne	Umiarkowane	Umiarkowane
Ssaki morskie	Umiarkowane	Mało ważne	Umiarkowane	Mało ważne
Ptaki morskie	Umiarkowane	Umiarkowane	Umiarkowane	Umiarkowane
Ptaki migrujące	Mało ważne	Mało ważne	Mało ważne	Mało ważne
Chiropterofauna	Mało ważne	Mało ważne	Mało ważne	Mało ważne
Korytarze ekologiczne	Nieistotne	Nieistotne	Nieistotne	Nieistotne

Element	Znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie:			
	budowy	eksploatacji	budowy i eksploatacji	likwidacji
Różnorodność biologiczna	Mało ważne	Mało ważne	Mało ważne	Mało ważne
Użytkowanie i zagospodarowanie akwenu	Nieistotne	Mało ważne	Mało ważne	Nieistotne
Krajobraz	Nieistotne	Nieistotne	Nieistotne	Nieistotne
Ludność	Nieistotne	Nieistotne	Nieistotne	Nieistotne

\*negatywne

\*\*pozytywne

Źródło: opracowanie własne

Mając na uwadze charakter i skalę planowanego przedsięwzięcia, jego lokalizację oraz uwzględnione przez Wnioskodawcę ograniczenia w obszarze zabudowy oraz zastosowanie systemu redukcji hałasu w celu unikania, zapobiegania i ograniczenia negatywnych oddziaływań MFW Baltica, rekomenduje się:

- dokonanie na etapie projektowania wyboru konstrukcji wież farm wiatrowych o konstrukcji litej, a zaniechanie konstrukcji kratownicowych ze względu na mniejsze prawdopodobieństwo zderzeń ptaków z wieżami o konstrukcji litej;
- opracowanie procedur dotyczących postępowania z odpadami i ściekami w każdej fazie przedsięwzięcia;
- uwzględnienie w projekcie wykonawczym oraz na etapie wyboru wykonawców prac budowlanych wykonawców dysponujących statkami, których kadłuby nie zostały pokryte farbą przeciwporostową zawierającą związki cyny (TBT);
- ograniczenie użycia silnego oświetlenia, które mogłoby powodować efekt przyciągania ptaków, podczas wszystkich faz przedsięwzięcia w zakresie dopuszczalnym obowiązującymi odrębnymi przepisami (na przykład dotyczącymi oznakowania nawigacyjnego);
- zastosowanie malowania końcówek łopat na jaskrawy kolor w celu zwiększenia możliwości zauważenia elektrowni wiatrowych przez ptaki;
- w fazie budowy rozpoczęcie palowania tzw. procedurą „soft start”, czyli wykonanie kilku uderzeń urządzeń wbijających o mniejszej sile, a w konsekwencji o niższym natężeniu hałasu, w celu wypłoszenia ssaków morskich, ryb i ptaków z rejonu prowadzonych prac;
- likwidację konstrukcji bez wykorzystania metod wybuchowych, w celu ograniczenia oddziaływania hałasu podwodnego.

Ponadto, uwzględniając lokalizację MFW Baltica, a w szczególności jej bliskość z obszarem Natura 2000 Ławica Słupska (PLC990001), rekomenduje się również wprowadzenie zakazu wpływania na obszar Ławicy Słupskiej (PLC990001) jednostkom pływającym biorącym udział w realizacji inwestycji we wszystkich fazach przedsięwzięcia (budowy, eksploatacji i likwidacji) w okresie od początku listopada do końca kwietnia, ze względu na liczne przebywanie na nim lodówki.

Należy dodatkowo podkreślić, że przy zastosowaniu systemu redukcji hałasu możliwe jest palowanie równoczesne w dwóch lokalizacjach bez ryzyka wystąpienia znaczących negatywnych oddziaływań hałasu podwodnego na środowisko. Zastosowanie równoczesnego palowania w większej liczbie lokalizacji może doprowadzić do znaczącego negatywnego oddziaływania na środowisko. W związku z tym rekomenduje się, by wykonawcy fundamentowania w sposób operacyjny zapewнили, że do sytuacji takiej nie dojdzie. Wymagana jest w tym przypadku koordynacja prac.

Niniejszy Raport OOS opisuje oddziaływanie inwestycji na środowisko w sposób kompletny i wyczerpujący, wskazując, że zarówno osobno, jak i w powiązaniu z innymi przedsięwzięciami, dla których wydano decyzje o środowiskowych uwarunkowaniach, bez względu na zastosowaną technologię – np. rodzaj fundamentowania, wielkość elektrowni wiatrowych – w zakresie opisanym w opisie wariantów Wnioskodawcy i racjonalnego alternatywnego nie powoduje znaczących negatywnych oddziaływań na środowisko. Dotyczy to również oddziaływania na obszary Sieci Ekologicznej Natura 2000.

Obwiedniowy charakter niniejszego Raportu powoduje, że każda z możliwych technologii realizacji inwestycji będzie miała wpływ mniejszy aniżeli opisany w Raporcie. Przykładem może być dobór fundamentów – w przypadku wyboru fundamentu grawitacyjnego oddziaływanie związane z zawiesziną będą największe, z hałasem podwodnym zaś znacznie mniejsze niż w przypadku fundamentów wymagających palowania, podczas którego oddziaływanie związane z zawiesziną będzie minimalne, zaś związane z hałasem – największe.

Wpływ inwestycji na środowisko został ograniczony przez odsunięcie lokalizacji elektrowni wiatrowych od obszaru Natura 2000 PLC9900001 Ławica Słupska oraz pozostawienie korytarza migracyjnego dla ptaków pomiędzy Obszarami Baltica 2 i Baltica 3. Korytarz migracyjny dla ptaków pomiędzy Obszarami Baltica 2 i Baltica 3 jest również odpowiedzią na zawarte w decyzjach o środowiskowych uwarunkowaniach dla MFW BŚII i BŚIII wnioski o potrzebie wyznaczenia korytarza migracyjnego dla ptaków przelatujących przez obszary morskich farm wiatrowych. Korytarz migracyjny między Obszarami Baltica 2 i Baltica 3 został wyznaczony na podstawie wyników badań ptaków migrujących dla potrzeb niniejszego Raportu oraz uwzględnia również wyniki takich badań dla MFW BŚII i BŚIII. Dane z badań dla MFW Baltica potwierdzają kierunki i trasy przelotów uzyskane we wcześniejszych badaniach i stanowią wystarczającą podstawę do wyznaczenia korytarza migracyjnego.

W niniejszym Raporcie w szczególności wykazano, że nie ma znaczących oddziaływań związanych z dokładną lokalizacją elektrowni wiatrowych wewnątrz OZ MFW w odniesieniu do wszystkich komponentów środowiska we wszystkich fazach przedsięwzięcia. W związku z tym można uznać, że nie ma potrzeby wykonywania ponownej oceny oddziaływania na środowisko w ramach postępowania o wydanie decyzji o pozwoleniu na budowę.

Zarówno wariant Wnioskodawcy, jak i analizowany racjonalny wariant alternatywny charakteryzują się oddziaływaniami o znaczeniach od nieistotnych do umiarkowanych we wszystkich fazach przedsięwzięcia. Intensywność niektórych oddziaływań wariantu racjonalnego alternatywnego jest większa niż wariantu Wnioskodawcy. Należą do nich na przykład większy ruch jednostek pływających, większa przewidywana ilość wytworzonych odpadów, większa powierzchnia zajętego dna. Relatywnie większa intensywność tych oddziaływań byłaby wynikiem większej liczby elektrowni wiatrowych do budowy, a co za tym idzie – wiele oddziaływań trwać może dłużej i powtarzać się więcej razy w trakcie poszczególnych faz przedsięwzięcia. Dlatego należy stwierdzić, że inwestycja w wariantcie Wnioskodawcy jest wariantem najkorzystniejszym dla środowiska.

## 17 Źródła informacji i wykorzystane materiały (literatura i materiały źródłowe)

Ahlén I., Baggøe H.J., Bach L., Behavior of Scandinavian bats during migration and foraging at sea, *Journal of Mammalogy* 2009, 90 (6), 1318–1323.

Ahlén I., Migratory behavior of bats at South Swedish coasts, *Z. Saugetierkunde* 1997, 62, 375–380.

- Alerstam T., Bauer C.-A., Roos G., Spring migration of eiders *Somateria mollissima* in southern Scandinavia, *Ibis* (Lond 1859) 2008, 116: 194–210.
- Alloway B.J., Ayres D.C., Chemiczne podstawy zanieczyszczenia środowiska, Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 1999.
- Andersen S., Auditory sensitivity of the harbour porpoise *phocoena phocoena*, [w:] Pilleri G. (red.) *Investigations on cetacea*, Vol II. Institute of Brain Anatomy, Bern, Switzerland 1970: 255–259.
- Andrulewicz E., Szymelfenig M., Urbański J., Węśławski J.M., Węśławski S., Morze Bałtyckie – o tym warto wiedzieć, Polski Klub Ekologiczny, Okręg Wschodnio-Pomorski, Gdynia 2008: 84–93.
- Andrulewicz E., Kruk-Dowgiałło L., Osowiecki A., Phytobenthos and macrozoobenthos of the Slupsk Bank stony reefs, Baltic Sea, *Hydrobiologia* 2004, 514: 163–170.
- Argent D.G., Flebbe P.A., Fine sediment effects on brook trout eggs in laboratory streams, *Fish. Res.* 1999, 39: 253–262.
- Arveson P.T., Vendittis D.J., Radiated noise characteristics of a modern cargo ship, *Journal of the Acoustical Society of America* 2000, 107: 118–129.
- ASCOBANS, Recovery Plan for Baltic Harbour Porpoises Jastarnia Plan (2016 Revision) 8th Meeting of the Parties to ASCOBANS ASCOBANS Resolution 8.3 Helsinki, Finland, 30 August – 1 September 2016.
- Au W.W.L., Popper A.N., Fay R.R., Hearing by Whales and Dolphins, *Springer Handbook of Auditory Research* 2000.
- Axelsen B.E., Nøttestad L., Fernö A., Johannessen A., Misund O.A., “Await” in the pelagic: a dynamic trade-off between reproduction and survival within a herring school splitting vertically during spawning, *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 2000, 205: 259–269.
- Bach L. i in., Bewertung und planerische Umsetzung von Fledermausdaten im Rahmen der Windkraftplanung, *Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz* 1999, nr 4, s. 162–170.
- Bach L., Einfluss anthropogen bedingter Störungen auf eine Seehundgruppe (*Phoca vitulina vitulina* Linne) auf Mäkläppen (Südschweden), *SEEVÖGEL* Band 12, Sonderheft 1991, 1: 7–9.
- Baagoe H.J., The Scandinavian bat fauna: adaptive wing morphology, and free flight in the field, [w:] M.B. Fenton, P.A. Racey i J.M.V. Rayner (red.). *Recent advances in the study of bats.* Cambridge University Press 1987, 57–74.
- Baerwald E.F., D’Amours G.H., Klug B.J., Barclay R.M.R., Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines, *Current Biology* 2008, 18, 695–696.
- Band W., Using a collision risk model to assess bird collision risks for offshore windfarms. SOSS-02 Project Report to The Crown Estate. SOSS-02 Project Report to T. 2012.BASREC, Baltic Sea Region Energy Cooperation, <http://basrec.net>.
- Bednarska M., Tyszecki A., Metoda opracowania. EWB23\_EK\_Metodyka ROOS 17052017, Projekt. 2017.
- Berg L.S., *Freshwater Fishes of the USSR and adjacent countries*, Acad. Sci. USSR Zool. Inst., 1949.
- Berggren P., Wade P.R., Carlström J., Read A.J., Potential limits to anthropogenic mortality for harbour porpoises in the Baltic region, *Biological Conservation* 2002, 103: 313–322.
- Bergström L., Kautsky L., Malm T., Rosenberg R., Wahlberg M., Åstrand Capetillo N., Wilhelmsson D., Effects of offshore wind farms on marine wildlife – a generalized impact assessment, *Environmental Research Letters* 2014, 9: 3.

- Betke K., Underwater construction and operational noise at alpha ventus, [w:] Beierdorf A., Wollny-Goerke K. (red.), 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 2014: 171–180.
- Biesiadka E., Nowakowski J.J. (red.), Ocena oddziaływania na środowisko i monitoring przyrodniczy. Podręcznik metodyczny, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, 2013.
- Bioconsult, Benthic Communities at Horns Rev. Before, During and After Construction of Horns Rev Offshore Wind Farm. Vatenfall 2572-03-005. 2005.
- Birdlife International (2015) European Red List of Birds.
- BirdLife International (2017) Species factsheet: *Larus canus*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 27/04/2017.
- BirdLife International. Birds in the European Union: a status assessment. Wageningen, The Netherlands: BirdLife International, 2004.
- Birklund J., Benthic communities and Environmental Impact Assessment of the planned Rodsand 2 Offshore Wind Farm, Final Report, January 2007.
- Birklund J., Petersen A., Development of the fouling community on turbine foundations and scour protections in Nysted Offshore Wind Farm, DHI Water and Environment, 2004.
- Birklund J., The hard bottom communities on foundations in Nysted Offshore Wind Farm and Schönheiders Pulle in 2005 and development of the communities in 2003–2005, DHI Water and Environment, 2006.
- Błęńska M., Osowiecki A., Brzeska P., Barańska A., Dziaduch D., Badania bentosu na obszarze morskiej farmy wiatrowej „Bałtyk Środkowy III”. Raport końcowy z wynikami badań, Instytut Morski w Gdańsku, Gdańsk 2014.
- Błęńska M., Osowiecki A., Brzeska P., Kruk-Dowgiałło L., Dziaduch D., Barańska A., Badania bentosu na obszarze morskiej farmy wiatrowej „Bałtyk Środkowy II”. Raport końcowy z wynikami badań, 2015.
- Blew J., Hoffmann M., Nehls G., Hennig V., Investigations of the bird collision risk and the responses of harbour porpoises in the offshore wind farms Horns Rev, North Sea, and Nysted, Baltic Sea, in Denmark Part I: Birds. BioConsult SH, Husum, 2008.
- Blew J., Nehls G., Prall U., Offshore obstruction lighting – Issues and mitigation, 2013.
- Bojakowska I., Kryteria zanieczyszczenia osadów wodnych, Przegląd Geologiczny 2001, 49 (3): 213–218.
- Borkowski T., Siłownie okrętowe, Notatki z wykładów część I, Akademia Morska w Szczecinie. Dostępne na stronie: <http://forumdlazycia388.republika.pl/silownie.okretowe.1z2.notatki.tadeusz.shtml>
- Boshamer J.P.C., Bekker J.P., Nathusius' pipistrelles (*Pipistrellus nathusii*) and other species of bats on offshore platforms in the Dutch sector of the North Sea, Lutra, The Netherlands 2008, 51 (1), 17–36.
- Bouma S., Lengkeek W., Benthic communities on hard substrates of the offshore wind farm Egmond aan Zee (OWEZ), Including results of samples collected in scour holes, Bureau Waardenburg bv, Consultants for environment and ecology, 2012.
- Bourg A., Loch J., Mobilization of heavy metals as a affected by pH and redox conditions, [w:] Biogeodynamics of pollutants in soils and sediments, Springer 1995: 87–102.



- Bräger S., Meißner J., Thiel M., Temporal and spatial abundance of wintering Common Eider *Somateria mollissima*, Long-tailed Duck *Clangula hyemalis*, and Common Scoter *Melanitta nigra* in shallow water areas of the southwestern Baltic Sea, *Ornis Fennica* 1995, 72: 19–28.
- Brandt M.J., Diederichs A., Betke K., Nehls G., Responses of harbour porpoises to pile driving at the Horns Rev II offshore wind farm in the Danish North Sea, *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 2011, 421: 205–216.
- Brawn V.M., Sound production by the cod (*Gadus callarias* L.), *Behaviour* 1961, 18: 239–255.
- Brown M.J., Linton E., Rees E.C., Causes of mortality among wild swans in Britain, *Wildfowl* 1992, 43: 70–79.
- Bruns E., Steinhauer I., Concerted action for offshore wind energy deployment (COD), work package 4: environmental issues, Berlin University of Technology, 2005.
- Busse P., First Off-Shore Site Bird Monitoring In Poland (Debki-Białogóra, 2002–2004), *The Ring* 2015, 37 (1), 19–54.
- Carrillo M., Ritter F., Increasing numbers of ship strikes in the Canary Islands: Proposals for immediate action to reduce risk of vessel-whale collisions, *Cetacean Research and Management* 2010, 11: 131–138.
- Carstensen J., Henriksen O.D., Teilmann J., Impacts of offshore wind farm construction on harbour porpoises: acoustic monitoring of echolocation activity using porpoise detectors (T-PODs), *Marine Ecology – Progress Series* 2006, 321: 295–308.
- CEDA, Underwater Sound In Relation To Dredging, Central Dredging Associations 2011.
- Chapman D.W., Critical review of variables used to define effects of fines in redds of large salmonids, *Trans. Am. Fish. Soc.* 1988, 117: 1–21.
- Charlebois P.M., Marsden J.E., Goettel R.G., Wolfe R.K., Jude D.J., Rudnicka S., The round goby, *Neogobius melanostomus* (Pallas), a review of European and North American literature. Illinois-Indiana Sea Grant Program and Illinois Natural History Survey, INHS Special Publication 1997, 20: 1–76.
- Chodkiewicz T., Meissner W., Chylarecki P., Neubauer G., Sikora A., Pietrasz K., Cenian Z., Betleja J., Kajtoch Ł., Lenkiewicz W., Ławicki Ł., Rohde Z., Rubacha S., Smyk B., Wieloch M., Wylegała P., Zielińska M., Zieliński P., Monitoring Ptaków Polski w latach 2015–2016, *Biuletyn Monitoringu Przyrody* 2016, 15: 1–86.
- Christensen T.K., Clausager I., Petersen I.K., Base-line investigations of birds in relation to an offshore wind farm at Horns Rev, and results from the year of construction. Commissioned report to Tech-wise A/S. National Environmental Research Institute, 2003.
- Christensen T.K., Hounisen J.P., Clausager I., Petersen I.K., Visual and Radar Observations of Birds in Relation to Collision Risk at the Horns Rev. Offshore Wind Farm. Annual status report 2003. Report commissioned by Elsam Engineering A/S 2003. NERI Report. Rønde, Denmark: National Environmental Research Institute, 2004.
- Christensen T.K., Hounisen J.P., Clausager I., Petersen I.K., Visual and radar observations of birds in relation to collision risk at the Horns Rev offshore wind farm, *Engineering* 2003, 53.
- Clark M.E., Martin T.E., Modeling tradeoffs in avian life history traits and consequences for population growth, *Ecol. Model.* 2007, 209: 110–120.
- Cohen E., Grosslein M., Sissenwine M., Steimle F., A comparison of energy flow on Georges Bank and in the North Sea. 1980, nr ICES C.M. 1980/L:64, s. 13.

- Cook A.S.C.P., Johnston A., Wright L.J., Burton N.H.K., A review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore wind farms. Report of work carried out by the British Trust for Ornithology on behalf of The Crown Estate, The British Trust for Ornithology, The Nunnery, Thetford, 2012.
- CPOD user guide (n.d.), Chelonia Limited, Available at: <http://www.chelonia.co.uk/>.
- Cramp S. (red.), Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. Vol. 4. Oxford University Press, Oxford 1985.
- Cramp S., Simmons K.E.L., The Birds of the Western Palearctic. Vol. III. Oxford University Press, Oxford 1983.
- Cramp S., Simmons K.E.L., The Birds of the Western Palearctic. Vol. I. Oxford University Press, Oxford 1977.
- Crowell S., In-air and Underwater Hearing of Diving Birds, University of Maryland, praca doktorska, 2014.
- Cumulative Impact Assessment Guidelines. Guiding Principles For Cumulative Impacts Assessment In Offshore Wind Farms, RenewableUK, June 2013.
- Czech-Damal N.U., Liebschner A., Miersch L., Klauer G., Hanke F.D., Marshall C., Dehnhardt G., Hanke W., Electroreception in the guiana dolphin (*Sotalia guianensis*). Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences 2011: 6p.
- Daan N., Bromley P.J., Hislop J.R.H., Nielsen N.A., Ecology of North Sea fish, Netherlands Journal of Sea Research 1990, nr 26 (2–4), s. 343–386.
- Dähne M., Katharina Verfuß U., Brandecker A., Siebert Harald Benke U., Methodology and results of calibration of tonal click detectors for small odontocetes (C-PODs), The Journal of the Acoustical Society of America 2013.
- Dähne M., Peschko V., Gilles A., Lucke K., Adler S., Ronneberg K., Siebert U., Marine mammals and windfarms: effects of alpha ventus on harbour porpoises. Ecological Research at the Offshore Windfarm alpha ventus – Challenges, Results and Perspectives (red. A. Beierdorf, K. Wollny-Goerke), pp. 133–149. Springer Fachmedium, Wiesbaden 2014.
- Danish Energy Agency, Guidance Document on Environmental Impact Assessment Danish Offshore Wind Farms. 117, 2013.
- Davutluoglu O.I., Seckin G., Kalat D.G., Yilmaz T., Ersu C.B., Spetiation and implications of heavy metal content in surface sediments of Akyatan Lagoon-Turkey, Desalination 2010, 206: 199–210.
- Day R.D., McCauley R.D., Fitzgibbon Q.P., Semmens J.M., Seismic air gun exposure during early-stage embryonic development does not negatively affect spiny lobster *Jasus edwardsii* larvae (Decapoda:Palinuridae), Scientific Reports 2016, 6, 22723, 2016/03/07/online, <http://dx.doi.org/10.1038/srep22723>.
- Decommissioning offshore renewable energy installations: consultation on guidance relating to the statutory scheme for offshore renewable energy installations in the Energy Act 2004, DTI, London 2006.
- Decyzje dotyczące środowiska – Warunki dobrych konsultacji społecznych, WWF Polska, 2008.
- Dembska G. i in., Raport Oddziaływania na środowisko – Badania warunków fizyczno-chemicznych osadów na obszarze MFW BS III. Department of energy and climatechange, Decommissioning of offshore renewable energy installations under the energy Act 2004. Guidance notes for industry, London, January 2011.

- Dembska G., Bogdaniuk M., Zegarowski Ł., Flasińska A., Podwojewska E., Perszewski J., Walicka M., Ocena parametrów fizykochemicznych wody i osadów pobranych z okolicy wraku „Burgmeister Petersen”, Instytut Morski w Gdańsku, Gdańsk 2011.
- Dembska G., Metale śladowe w osadach Portu Gdańskiego, Praca doktorska, Wydział Biologii, Geografii i Oceanologii UG, Gdańsk 2003.
- Desholm M., Kahlert J., Avian collision risk at an offshore wind farm, *Biology Letters* 2005, 1: 296–298.
- Diederichs A., Brandt M., Nehls G., Does sand extraction near Sylt affect harbour porpoises? *Wadden Sea Ecosystem* 2010, 199–203.
- Diederichs A., Pehlke H., Nehls G., Bellmann M., Gerke P., Oldeland J., Grunau C., Witte S., Rose A., Entwicklung und Erprobung des Großen Blasenschleiers zur Minderung der Hydroschallemissionen bei Offshore-Rammarbeiten, BMU Förderkennzeichen 0325309A/B/C, BioConsult SH, Husum 2014, <http://www.hydroschall.de/de/>.
- Dojlido J.R., *Chemia wód powierzchniowych*, Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok 1995.
- Dokumentacja Nord Stream dotycząca Oceny Oddziaływania na Środowisko na potrzeby konsultacji, wymagana Konwencją Espoo, 2009.
- DPTI, Underwater piling noise guidelines, Government of South Australia, Department of Planning, Transport and Infrastructure Underwater Piling Noise Guideline, 2012. Dostępne na stronie: [https://www.dpti.sa.gov.au/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0004/88591/DOCS\\_AND\\_FILES-7139711-v2-Environment\\_-\\_Noise\\_-\\_DPTI\\_Final\\_word\\_editing\\_version\\_Underwater\\_Piling\\_Noise\\_Guide.pdf](https://www.dpti.sa.gov.au/__data/assets/pdf_file/0004/88591/DOCS_AND_FILES-7139711-v2-Environment_-_Noise_-_DPTI_Final_word_editing_version_Underwater_Piling_Noise_Guide.pdf).
- Drewitt A.L., Langston R.H.W., Assessing the impacts of wind farms on birds, *Ibis* 2006, 148 (Suppl. 1): 29–42.
- Durinck J., Skov H., Jensen F. P., Pihl S., Important Marine Areas for Wintering Birds in the Baltic Sea. *Ornis Consult Report*, 1994.
- Dyndo M., Wiśniewska D.M., Rojano-Doñate L., Madsen P.T., Harbour porpoises react to low levels of high frequency vessel noise, *Scientific Reports* 2015, 5: 11083.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy, *Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej*, 2008.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/147/WE z dnia 30 listopada 2009 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa.
- Dziaduch D. (red.), *Analiza oddziaływania konstrukcji wsporczych turbin wiatrowych na wybrane elementy środowiska ożywionego*, Wydawnictwa Wewnętrzne Instytutu Morskiego w Gdańsku nr 6975, Gdańsk 2015.
- EC-DGMARE, Study in support of the review of the EU regime on the small-scale driftnet fisheries. Final project report (Ref. No MARE/2011/01) 2014, 295 pp. Dostępne na stronie: [http://ec.europa.eu/fisheries/documentation/studies/small-scale-driftnet/doc/final-report-appendix-4-06\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/fisheries/documentation/studies/small-scale-driftnet/doc/final-report-appendix-4-06_en.pdf).
- Edrén S.M.C., Andersen S.M., Teilmann J., Carstensen J., Harders P.B., Dietz R., Miller L.A., The effect of a large danish offshore wind farm on harbor and gray seal haul-out behavior, *Marine Mammal Science* 2010, 26: 614–634.
- Energy/E2, Surveys of the Benthic Communities in Nysted Offshore Wind Farm in 2005 and changes in the Communities since 1999 and 2001. 2006.
- Engell-Sørensen K., Possible effects of the Offshore wind farm at Vindeby on the outcome of fishing. The possible effects of electromagnetic fields, Report prepared by Bio/consult as to SEA, 2002.

- Environmental and Social Handbook, European Investment Bank, 2013.
- Environmental Impact Assessment for Wind Farm Developments. A Guideline Report, 2012.
- Environmental Impacts of Offshore Wind Power Production in the North Sea. A Literature Overview, WWF, 2014.
- Erickson W.P., Johnson G.D., Strickland M.D., Young D.P., Jr Sernja K.J., Good R.E., Avian collisions with wind turbines: a summary of existing studies and comparisons to other sources of avian collision mortality in the United States. Western EcoSystems Technology Inc. National Wind Coordinating Committee Resource Document. <http://www.nationalwind.org/publications/avian.htm>, 2001.
- ESPOO REPORT, Nord Stream 2. English Version. W-PE-EIA-POF-REP-805-040100EN. Ramboll, Nord Stream 2, April 2017.
- European Commission, Climate Action, 2020 climate & energy package. Dostępne na stronie: [https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2020\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2020_en).
- European Commission, Europe 2020 strategy. Dostępne na stronie: [https://ec.europa.eu/info/strategy/european-semester/framework/europe-2020-strategy\\_en](https://ec.europa.eu/info/strategy/european-semester/framework/europe-2020-strategy_en).
- European Commission, Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Environmental Impact Assessment 2013.
- European Commission, Wind energy developments and Natura 2000. Guidance document. Publications Office of the European Union 2011.
- European Commission, Wind energy developments and Natura 2000. Guidance document. Publications Office of the European Union, Luxembourg 2010.
- EUSBSR, EU Strategy for the Baltic Sea Region. Dostępne na stronie: <http://www.balticsea-region-strategy.eu/>.
- Everaert J., Stienen E.W.M., Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). Significant effect on breeding tern colony due to collisions, *Biodivers Conserv* 2007, 16: 3345–3359.
- Feistel R., Günter N., Wasmund N. (red.), State and evolution of the Baltic Sea, 1952–2005. A detailed 50-year survey of meteorology and climate, physics, chemistry, biology, and marine environment, Wiley-Interscience, A John Wiley & Sons, INC., 2008.
- Fernandes P., Collette B., Heessen H. 2014. *Hyperoplus lanceolatus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T18155982A44739208. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-3.RLTS.T18155982A44739208.en>. Data dostępu: 6 czerwca 2017 r.
- Florin A., Keskin Ç., Lorance P., Herrera J. 2014a. *Agonus cataphractus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T18227168A44721374. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-3.RLTS.T18227168A44721374.en>. Data dostępu: 6 czerwca 2017 r.
- Florin A., Lorance P., Keskin Ç., Herrera J. 2014b. *Liparis liparis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T154644A45128592. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-3.RLTS.T154644A45128592.en>. Data dostępu: 6 czerwca 2017 r.
- Folegot T., Clorennec D., Chavanne R., Gallou R., Mapping of ambient noise for BIAS. Quiet-Oceans technical report QO.20130203.01.RAP.001.01B, Brest, France, December 2016.
- Fox A.D., Deshol M., Kahlert J., Christensen T.K., Krag Petersen I.B., Information needs to support environmental impact assessment of the effects of European marine offshore wind farms on birds, *Ibis* 2006, 148 (Suppl. 1): 129–144.
- Freyhof J. 2014. *Pleuronectes platessa*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T135690A50018800. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T135690A50018800.en>. Data dostępu: 6 czerwca 2017 r.

- Freyhof J., Kottelat M., IUCN Red List of Threatened Species: *Cottus aturi*. 2008. Dostępne na stronie: <http://www.iucnredlist.org>.
- Fröstner U., Inorganic pollutants, particularly heavy metals in estuaries, *Chemistry and Biochemistry of Estuaries* 1980, nr 10, s. 307–348.
- Furmankiewicz J., Gottfried I., Ekspertyza chiropterologiczna dla określenia przyrodniczych uwarunkowań lokalizacyjnych elektrowni wiatrowych w województwie dolnośląskim, Wrocław 2009.
- Furness R.W., Wade H.M., Masden E.A., Assessing vulnerability of marine bird populations to offshore wind farms, *Journal of Environmental Management* 2013, 119: 56–66.
- Gajewski R., Jarzębowski T., Foundation of the windmill generate power as an example of application of the high quality concrete in Poland, *Inżynieria i Budownictwo* 2007, 63 (5): 240–243.
- Galer K., Makuch B., Wolska L., Namieśnik J., Toksyczne związki organiczne w osadach dennych: problemy związane z przygotowaniem próbek i analizą, *Chem. Inż. Ekol.* 1997, 4 (3): 285.
- Garthe S., Hüppop O., Scaling possible adverse effects of marine wind farms on seabirds: developing and applying a vulnerability index, *Journal of Applied Ecology* 2004, 41: 724–734.
- Garthe S., Influence of hydrography, fishing activity, and colony location on summer seabird distribution in the south-eastern North Sea, *ICES Journal of Marine Science* 1997, 54: 566–577.
- Garthe S., Scherp B., Utilization of discards and offal from commercial fisheries by seabirds in the Baltic Sea, *ICES Journal of Marine Science* 2003, 60: 980–989.
- Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska (GDOŚ). Instrukcja wypełniania standardowego formularza danych obszaru Natura 2000, wersja 2010.1.
- Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska (GDOŚ). Standardowy formularz danych (SDF) obszaru PLC990001 Ławica Słupska (aktualizacja 2017-02), 2002a.
- Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska (GDOŚ). Standardowy formularz danych (SDF) obszaru PLB990002 Przybrzeżne Wody Bałtyku (aktualizacja z 2017-02), 2002b.
- Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Geoserwis, mapy, <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/www.geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/> [data dostępu: 20.07.2014].
- 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.
- Gilles A., Scheidat M., Ursula S., Seasonal distribution of harbour porpoises and possible interference of offshore wind farms in the German North Sea. *Marine Ecology Progress Series* 2009, 383: 296–307.
- GIOŚ, Program Monitoringu Wód Morskich, Raport do Komisji Europejskiej, Warszawa 2014.
- GIOŚ, Wstępna ocena stanu środowiska wód morskich polskiej strefy Morza Bałtyckiego, Raport do Komisji Europejskiej, 2013.
- Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, [www.gios.gov.pl](http://www.gios.gov.pl).
- GP WIND – Good Practice Guide, <http://www.project-gpwind.eu/>.
- Guidance on Cumulative Effects Analysis in Environmental Assessments and Environmental Impact Statements, NOAA, U.S. Department of Commerce, National Oceanic & Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service, Issue Number 1, 2012.

- Guidelines for environmental impact studies on marine biodiversity for offshore windfarm projects in the Baltic Sea region, MARMONI, marzec 2016 r.
- Guidelines for the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts as well as Impact Interactions, European Communities, 1999.
- Guidelines on the environmental impact assessment for wind farms, Belgrade, June 2010.
- Guillemette M., Reed A., Himmelman J.H., Availability and consumption of food by common eiders wintering in the Gulf of St. Lawrence: Evidence of prey depletion, *Can. J. Zool.* 1996, 74: 32–38.
- Hall A., Thompson D., Gray Seal (*Halichoerus grypus*). *Encyclopedia of Marine Mammals*. W.F. Perrin, B. Würsig, J.G.M. Thewissen, Academic Press 2009: 500–503.
- Hammar L., Andersson S., Rosenberg R., Adapting offshore wind power foundations to local environment, Bromma 2008.
- Hammond P.S., Bearzi G., Bjørge A., Forney K. i in., Phocoena phocoena (Baltic Sea subpopulation). IUCN Red List of Threatened Species, 2008. Dostępne na stronie: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org).
- Hammond P.S., Berggren P., Benke H. i in., Abundance of harbour porpoise and other cetaceans in the North Sea and adjacent waters, *Journal of Applied Ecology* 2002, 39: 361–376.
- Härkönen T., Heide-Jørgensen M.P., Comparative Life Histories of East Atlantic and Other Harbor Seal Populations, *Ophelia* 1990, 32: 211–235.
- Härkönen T., Heide-Jørgensen M.P., The harbour seal *Phoca vitulina* as a predator in the Skagerrak, *Ophelia* 1991, 34 (3): 191–207.
- Hawkins A.D., Rasmussen K.J., The calls of gadoid fish, *J. Mar. Biol. Assoc. UK.* 1978, 58: 891–911.
- HELCOM, Annual report on shipping accidents in the Baltic Sea area during 2012, 2014.
- HELCOM, Baltic Marine Environment Protection Commission, <http://www.helcom.fi/>.
- HELCOM, Changing communities of Baltic Coastal Fish. Executive summary: Assessment of coastal fish in the Baltic Sea 2006.
- HELCOM, Copenhagen Ministerial Declaration Taking Further Action to Implement the Baltic Sea Action Plan – Reaching Good Environmental Status for a healthy Baltic Sea 3 October 2013, Copenhagen, Denmark, 2013. Dostępne na stronie: <http://www.helcom.fi/Documents/Ministerial2013/Ministerial%20declaration/2013%20Copenhagen%20Ministerial%20Declaration%20w%20cover.pdf>
- HELCOM, Ensuring safe Shipping in the Baltic, Helsinki Commission, Baltic Marine Environment Protection Commission, Helsinki 2009.
- HELCOM, Eutrophication status of the Baltic Sea 2007–2011 – A concise thematic assessment. *Baltic Sea Environment Proceedings No. 143*, 2014. Dostępne na stronie: <http://www.helcom.fi/Lists/Publications/BSEP143.pdf>
- HELCOM, Guidelines for the Baltic Monitoring Programme for the third Stage. Part D. Biological Determinants. *Baltic Sea Environment Proceedings*. BMEPC Helsinki 1988.
- HELCOM, Manual for Marine Monitoring in the COMBINE Programme of HELCOM. Annex C-9. Guidelines for monitoring of phytoplankton and animal communities in the Baltic Sea, 2015. Dostępne na stronie: <http://www.helcom.fi/action-areas/monitoring-and-assessment/manuals-and-guidelines/combine-manual>, wejście na stronę 08.06.2017
- HELCOM, Red List Fish and Lamprey Species Expert Group 2013. Species information sheet. *Gadus morhua*.

- HELCOM, Red List of Baltic Sea species in danger of becoming extinct, Balt. Sea Environ. Proc. No. 140, Helsinki 2013.
- Helsinki Commission, Baltic Sea Environment Proceedings No. 137, 2013.
- Herdson D., Priede I. 2010. *Clupea harengus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T155123A4717767. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-4.RLTS.T155123A4717767.en>. Data dostępu: 6 czerwca 2017 r.
- Hermanssen L., Beedholm K., Tougaard J., Madsen P.T., High frequency components of ship noise in shallow water with a discussion of implications for harbor porpoises (*Phocoena phocoena*), The Journal of the Acoustical Society of America 2014, 136 (4): 1640–1653.
- Hermanssen L., Tougaard J., Beedholm K., Nabe-Nielsen J., Madsen P.T., Characteristics and propagation of airgun pulses in shallow water with implications for effects on small marine mammals, PLoS ONE 2015, 10 (7): 1–17.
- Hobbs M., Gabb O., Betts S., Shepherd P., Spurn Lighthouse Pilot Bat Migration Study, 2013.
- Horn J.W., Arnett E.B., Kunz T.H., Behavioral response of bats to operating wind turbines, The Journal of Wildlife Management 2008, 72 (1), 123–132.
- Horns Rev Offshore Wind Farm Annual Status Report for the Environmental Monitoring Programme, 2005.
- Hüppop O., Dierschke E.J., Exo K.-M., Fredrich E., Hill R. Bird migration studies and potential collision risk with offshore wind turbines, Ibis 2006, 148: 90–109.
- ICES, Effects of extraction of Marine Sediments on the Marine Ecosystem – Report of the Working Group on the Effects of Extraction of Marine Sediments on the Marine Ecosystem, ICES Coop. Res. Rep. 2001, 247: 80.
- ICES, ICES WGMME REPORT 2015, Report of the Working Group on Marine Mammal Ecology (WGMME), 9–12 February 2015 London, UK. 2015b. Dostępne na stronie: [http://www.ascobans.org/sites/default/files/document/AC22\\_Inf\\_5.1.a\\_ICES2015\\_WGMME.pdf](http://www.ascobans.org/sites/default/files/document/AC22_Inf_5.1.a_ICES2015_WGMME.pdf).
- ICES, Report of the Working Group on Bycatch of Protected Species (WGBYC). ICES Headquarters, Copenhagen, Denmark, 2-6 February 2015. 2015a ICES CM 2015/ACOM:26. 82pp Dostępne na stronie: [http://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Expert%20Group%20Report/acom/2015/WGBYC/01%20WGBYC%20-%20Report%20of%20the%20Working%20Group%20on%20Bycatch%20of%20Protected%20Species%20\(WGBYC\).pdf](http://www.ices.dk/sites/pub/Publication%20Reports/Expert%20Group%20Report/acom/2015/WGBYC/01%20WGBYC%20-%20Report%20of%20the%20Working%20Group%20on%20Bycatch%20of%20Protected%20Species%20(WGBYC).pdf).
- Ignaczak M., Manias J., Jaros R., Wojtaszyn G., Szufflet R., Zimowanie borowców wielkich *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774) w Jaskini Szachownica, Nietoperze 2009, 10 (1–2), 65–67.
- Inspekcja Ochrony Środowiska, Ocena jakości powietrza w strefach w Polsce za rok 2015. Zbiórca raport krajowy z rocznej oceny jakości powietrza w strefach wykonywanej przez WIOŚ według zasad określonych w art. 89 ustawy-Prawo ochrony środowiska, Warszawa 2016.
- Inspekcja Ochrony Środowiska, Ocena jakości powietrza w województwie pomorskim. Raport za 2016 rok. Raport opracowany w Wydziale Monitoringu Środowiska WIOŚ, Gdańsk 2017.
- Inwestycje infrastrukturalne komunikacja społeczna i rozwiązywanie konfliktów, MRR, Warszawa 2008.

- Itap, Messung des Unterwassergeräusches des Hopperbaggers Thor-R bei Sandaufspülungen an der Westküste der Insel Sylt. Husum: ITAP – Institut für technische und angewandte Physik GmbH for Amt für ländliche Räume Husum 2007.
- Interpretation manual of European Union Habitats, 2013. Dostępne na stronie: [http://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/docs/Int\\_Manual\\_EU28.pdf](http://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/docs/Int_Manual_EU28.pdf).
- IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-3. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org).
- Iwamoto T., McEachran J.D., Moore J., Russell B., Polanco Fernandez A. 2015. *Enchelyopus cimbrius*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T15522054A15603465. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T15522054A15603465.en>. Data dostępu: 6 czerwca 2017 r.
- Janßen H., Augustin C.B., Hinrichsen H.H., Kube S., Impact of secondary hard substrate on the distribution and abundance of *Aurelia aurita* in the western Baltic Sea, *Mar. Pollut. Bull.* 2013, 75: 224–234.
- Jędrzejewski W., Nowak S., Stachura K. i in., Projekt korytarzy ekologicznych łączących Europejską Sieć Natura 2000 w Polsce, 2011.
- Jensen F., Laczny M., Piper W., Coppack T., Horns Rev 3 Offshore Wind Farm, Migratory Birds (with an annex on migrating bats), *Energinet.dk*, Denmark 2014, 122–123.
- JNCC, Guidelines for minimising acoustic disturbance to marine mammals from seismic surveys, Joint Nature Conservation Committee, Peterborough, UK 2004.
- Johnson G.D. i in., Avian monitoring studies at the Buffalo Ridge, Minnesota Wind Resource Area: Results of a 4-year study. Unpublished report for the Northern States Power Company, Minnesota 2000.
- Johnston D.W., Wildish D.J., Avoidance of dredge spoil by herring (*Clupea harengus harengus*), *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* 1981, 26: 307–314.
- Jones R., Some observations on energy transfer through the North Sea and Georges Bank food webs. – *Rapports et Procès-Verbaux des Réunions – Conseil International pour l'Exploration de la Mer*. 1984, 183: 204–217.
- Kabata-Pendias A., Pendias H, *Biochemia pierwiastków śladowych*, PWN, Warszawa 1993.
- Kahlert J., Petersen I. K., Fox A. D., Desholm M., Clausager I., Investigations of birds during construction and operation of Nysted offshore wind farm at Rødsand. Annual status report 2003. NERI report. National Environmental Research Institute and Ministry of the Environment, Denmark, 2004a.
- Kahlert J., Petersen I.K., Desholm M., Clausager I., Investigations of migratory birds during operation of Nysted offshore wind farm at Rødsand: Preliminary Analysis of Data from Spring 2004. NERI Note commissioned by Energi E2. Rønde, Denmark: National Environmental. Research Institute, 2004b.
- Kapturek G., Bałtyk cierpi – Ratujmy go wszyscy, *Czas Morza* 1999, 2 (12): 23–27.
- Kastak D., Mulsow J., Ghoul A., Reichmuth C., Noise-induced permanent threshold shift in a harbor seal, *J. Acoust. Soc. Am.* 2008, 123: 2986.
- Kastak D., Schusterman R.J., Low-frequency amphibious hearing in pinnipeds: Methods, measurements, noise and ecology, *Journal of the Acoustical Society of America* 1998, 103: 2216–2228.
- Kastak D., Southall B.L., Schusterman R.J., Kastak C.R., Underwater temporary threshold shift in pinnipeds: effects of noise level and duration, *J. Acoust. Soc. Am.* 2005, 118: 3154–3163.



- Kastelein R.A., Bunschoek P., Hagedoorn M., Au W.W.L., Audiogram of a harbor porpoise (*phocoena phocoena*) measured with narrow-band frequency modulated signals, *Journal of the Acoustical Society of America* 2002, 112: 334–344.
- Kastelein R.A., Gransier R., Hoek L., Rambags M Hearing frequency thresholds of a harbour porpoise (*phocoena phocoena*) temporarily affected by a continuous 1.5 khz tone, *Journal of the Acoustical Society of America* 2013, 134: 2286–2292.
- Kastelein R.A., Hoek L., de Jong C.A.F., Wensveen P.J., 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* 2010, 128: 3211–3222.
- Kastelein R.A. i in., 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* 2012, 132 (4): 2745–2761.
- Kepel A., Ciechanowski M., Jaros R., Projekt Wytyczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze, GDOŚ, Warszawa 2011.
- Kerckhof F., Jacques T., Degraer S., Norro A., Early development of the subtidal marine biofouling on a concrete offshore windmill foundation on the Thornton Bank (southern North Sea): first monitoring results, *International Journal of the Society for Underwater Technology* 2010, 29 (3): 137–149.
- Keslinka L., Skov H., Žydelis R., Przeprowadzenie badań środowiskowych wraz ze sporządzeniem raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko i uzyskaniem decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedsięwzięcia obejmującego budowę na Morzu Bałtyckim farmy wiatrowej wraz z morską i lądową infrastrukturą przyłączeniową. Raport oceny wstępnej. Awifauna (ptaki migrujące). Instytut Morski w Gdańsku (Lider) w konsorcjum z MEWO S.A. 2017.
- Kiorboe T., Frantsen E., Jensen C., Nohr O., Effects of suspended sediment on development and hatching of herring (*Clupea harengus*) eggs, *Estuarine and Coastal Shelf Science* 1981, 13: 107–111.
- Kirk M., Esler D., Iverson S. A., Boyd W.S., Movements of wintering surf scoters: predator responses to different prey landscapes, *Oecologia* 2008, 155: 859–867.
- Kjelland M.E., Woodley C.M., Swannack T.M., Smith D., A review of the potential effects of suspended sediment on fishes: potential dredging-related physiological, behavioral, and transgenerational implications, *Environ. Syst. Decis.* 2015, 35: 334–350.
- Klimada, Adaptacja do zmian klimatu, <http://klimada.mos.gov.pl/>.
- Klinowska M., The cetacean magnetic sense – evidence from strandings. *Research on dolphins* (red. M.M. Bryden, R. Harrison), Clarendon Press, Oxford 1998.
- Klöppel H., Fliedner A., Kordel W., Behaviour an ecotoxicology of aluminium in soil and water. Review of the scientific literature, *Chemosphere* 1997, 35: 353–363.
- Köller J.A., Koppel J., Peters W. (red.), Offshore wind energy. Research on environmental impacts, Springer Verlag, Berlin Heidelberg 2006.
- Komisja Europejska DG Środowisko, Ocena planów i przedsięwzięć znacząco oddziałujących na obszary Natura 2000. WWF Polska (Polski przekład) 2001: 76.
- Komisja Europejska, Poradnik dotyczący włączania problematyki zmian klimatu i różnorodności biologicznej do oceny oddziaływania na środowisko. Unia Europejska, 2013.

- Komisja Europejska, Zarządzanie obszarami Natura 2000. WWF (Polski przekład), 2007, s. 79, ISBN 978-83-60757-05-5.
- Konat J., Kowalewska G., Polychlorinated biphenyls (PCB's) in sediments of the southern Baltic Sea – trends and fate, *The Science of the Total Environment* 2001, 280: 1–15.
- Kondracki J., *Geografia regionalna Polski*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.
- Koschinski S., Current knowledge on harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in the Baltic Sea, *Ophelia* 2002, 55: 167–198.
- Kotliński R., Osady denne Ławicy Słupskiej, *Biuletyn Instytutu Geologicznego* 1985, 352: 5–56.
- Kotowska D., Występowanie lodówki *Clangula hyemalis* w okresie pozalęgowym na przyujściowym odcinku Wisły – zmiany liczebności oraz niektóre aspekty zachowania tego gatunku. Praca magisterska, Katedra Ekologii i Zoologii Kręgowców, Uniwersytet Gdański 1997.
- Kot-Wasik A., Dębska J., Namieśnik J., Monitoring of organic pollutants in coastal waters of the Gulf of Gdańsk, Southern Baltic, *Marine Pollution Bulletin* 2004, 49: 264–276.
- Krajowy Program Ochrony Wód Morskich, Raport do Komisji Europejskiej, Warszawa 2016.
- Krijgsveld K., Fijn R., Japink M. i in., Effect studies offshore wind Egmond aan Zee: cumulative effects on seabirds, *Levels in Seabirds* 220, 2011.
- Krijgsveld K.L., Fijn R.C., Japink M., van Horssen P.W., Heunks C., Collier M.P., Poot M.J.M., D. Beuker D., Dirksen S., Effect studies Offshore Wind Farm Egmond aan Zee. Final report on fluxes, flight altitudes and behaviour of flying birds. NoordzeeWind report nr WEZ\_R\_231\_T1\_20111114\_flux&flight, Bureau Waardenburg report nr 10-219, 2011.
- Kruk-Dowgiałło L. (red.), Przyrodnicza waloryzacja morskich części obszarów chronionych HELCOM BSPA województwa pomorskiego, cz. 3, Nadmorski Park Krajobrazowy, CRANGON 6, CBM PAN, Gdynia 2000: 185.
- Kruk-Dowgiałło L., Brzeska P., Opióła R., Kuliński M., Makroglony i okrytozależkowe, [w:] Przewodniki metodyczne do badań terenowych i analiz laboratoryjnych elementów biologicznych wód przejściowych i przybrzeżnych, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 2010: 33–63.
- Kruk-Dowgiałło L., Brzeska P., Wpływ prac czerpalnych na florę denną Zatoki Puckiej i propozycje działań naprawczych, [w:] Program rekultywacji wyrobisk w Zatoce Puckiej. Przyrodnicze podstawy i uwarunkowania. Pod redakcją Lidii Kruk-Dowgiałło i Radosława Opióły. Wyd. Instytut Morski w Gdańsku, Gdańsk 2009: 187–208.
- Kruk-Dowgiałło L., Kramarska R., Gajewski J. (red.), Siedliska przyrodnicze polskiej strefy Bałtyku. Tom 1: Głazowisko Ławicy Słupskiej, Instytut Morski w Gdańsku, Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Gdańsk 2011.
- Kruk-Dowgiałło L., Nowacki J., Błęńska M., Wykonanie kompleksowych pionwestycyjnych badań i pomiarów w rejonie Mechelinek w celu monitorowania wód Zatoki Puckiej w związku ze zrzutem solanki pochodzącej z budowy PMG Kosakowo, Zakład Ekologii Wód, Instytut Morski w Gdańsku, Gdańsk 2010.
- Kruk-Dowgiałło L., Nowacki J., Opióła R., Problemy realizacji obecnych i przyszłych przedsięwzięć w polskich obszarach morskich, *Problemy Ocen Środowiskowych* 2009, 4 (47): 44–59.
- Kramarska R., Osady powierzchni dna, [w:] Atlas geologiczny południowego Bałtyku. Red. J.E. Mojski, Państwowy Instytut Geologiczny, Sopot–Warszawa 1995a.
- Kramarska R., Osady na głębokości 1 m poniżej powierzchni dna, [w:] Atlas geologiczny południowego Bałtyku. Red. J.E. Mojski, Państwowy Instytut Geologiczny, Sopot–Warszawa 1995b.

- Krzywiński W. (red.), Wstępna ocena stanu środowiska wód morskich polskiej strefy Morza Bałtyckiego. Raport do Komisji Europejskiej, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, 2013.
- Kunz T.H., Arnett E.B., Cooper B.M., Erickson W.P., Larkin R.P., Mabee T., Morrison M.L., Strickland M.D., Szewczak J.M., Assessing Impacts of Wind-Energy Development on Nocturnally Active Birds and Bats: A Guidance Document, *The Journal of Wildlife Management* 2007a, 78 (8): 2449–2486.
- Lam F.-P., Temporary hearing threshold shifts in a harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) after exposure to sequences of airgun sounds, *OCEANOISE2017*, Vilanova i la Geltrú, Barcelona, 8–12 May 2017.
- Langston R.H.W., Offshore wind farms and birds: Round 3 zones, extensions to Round 1 & Round 2 sites & Scottish Territorial Waters. RSPB Research Report No. 39, Sandy, UK 2010.
- Lenart W. (red.), Rola konsultacji i negocjacji społecznych w procedurze uzgadniania inwestycji zmieniających środowisko, 2000.
- Lenart W. i Tyszecki A. (red.), Poradnik przeprowadzania ocen oddziaływania na środowisko, EKO-KONSULT, Gdańsk 1998.
- Lenart W., Stoczkiewicz M., Szczęśniak E., Merytoryczne i społeczne źródła procesów OOŚ. Udział społeczeństwa w decyzjach ekologicznych, 2002.
- Lenart W., Zmiany klimatu – poważne wyzwanie dla ocen, *Problemy Ocen Środowiskowych* 2009, 4 (47): 15–18.
- Leonhard S., EIA report, Benthic communities, Horns Rev 2 Offshore Wind Farm, 2006.
- Leonhard S., Pedersen J., Benthic communities at Horns Rev before, during and after construction of Horns Rev Offshore Wind Farm, Final Report, Annual Report, Vattenfall 2005.
- Leonhard S.B., Stenberg C., Støttrup J. (red.), Effect of the Horns Rev 1 Offshore Wind Farm on Fish Communities. Follow-up Seven Years after Construction. DTU Aqua, Orbicon, DHI, NaturFocus. Report commissioned by The Environmental Group through contract with Vattenfall Vindkraft A/S. National Institute of Aquatic Resources, Technical University of Denmark 2011. DTU Aqua-report. 2011, nr 246.
- Leonhard S.B., Stenberg C., Støttrup J., van Deurs M., Christensen A., Pedersen J., Benefits from offshore wind farm development, [w:] Danish offshore wind – key environmental issues – a follow up. The Environmental Group: Danish Energy Agency, Danish Nature Agency, DONG Energy and Vattenfall Copenhagen 2013: 31–45.
- Leopold M.F., Dijkman E. M., Teal L., Local Birds in and around the Offshore Wind Farm Egmond aan Zee (OWEZ). Report nr. C187/11. IMARES Wageningen UR, 2011.
- Lewis T.L., Esler D., Boyd W.S., Effects of predation by sea ducks on calm abundance in soft-bottom intertidal habitats, *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 2007, 329: 131–144.
- Lindeboom H.J., Kouwenhoven H.J., Bergman M.J.N., Bouma S., Brasseur S., Daan R., Fijn R.C., De Haan D., Dirksen S., van Hal R., Hille Ris Lambers R., ter Hofstede R., Krijgsveld K.L., Leopold M., Scheidat M., Short-term ecological effects of an offshore wind farm in the Dutch coastal zone; a compilation, *Environ. Res. Lett.* 2011, 6: 035101.
- Lucke K., Siebert U., Lepper P.A., Blanchet M.A., 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* 2009, 125: 4060–4070.
- Łupicki D., Szkudlarek R., Cichocki J., Ciechanowski M., Zimowanie borowca wielkiego *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774) w Polsce, *Nietoperze* 2007, 8 (1–2), 27–38.

- Madsen E.A., Haydon D.T., Fox A.D., Furness R.W., Bullman R., Desholm M., Barriers to movement: impacts of wind farms on migrating birds, *ICES Journal of Marine Science* 2009, 66: 746–753.
- Madsen P.T., 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* 2006, 309: 279–295.
- Masłowska M., Złoża kruszywa naturalnego w polskiej części Morza Bałtyckiego. *Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego* 2005, 416, 5–43.
- Mańkowski W., Rumek A., Sukcesja obrastania przedmiotów podwodnych przez rośliny i zwierzęta w cyklach rocznych, *Stud. Mat. Ocean.* 1975, 9: 15–46.
- Marmo B., Roberts I., Buckingham M.P., King S., Booth C., Modelling of Operational Offshore Wind Turbines including noise transmission through various foundation types. Xi Engineering Consultants. Report to the Scottish Government, 2013.
- Madsen E.A., Haydon D.T., Fox T. i in., Birds and wind farms: Assessing cumulative impacts. 2009.
- Massel S. (red.), *Poradnik hydrotechnika. Obciążenia budowli hydrotechnicznych wywołane przez środowisko morskie.* Wydawnictwo Morskie, Gdańsk 1992.
- Maxon C.M., Thomsen F., Schack H.B., Marine mammals and underwater noise in relation to pile driving – Working Group 2014, *Energinet.dk* 2015, 1–20.
- McConnell B.J., Fedak M.A., Lovell P., Hammond P.S., Movements and foraging areas of grey seals in the north sea, *Journal of Applied Ecology* 1999, 36: 573–590.
- McElfish J., Schempp A., Diamond J., A Guide to State Management of Offshore Wind Energy in the Mid-Atlantic Region. (Environmental Law Institute), 2013. Dostępne na stronie: Mid-Atlantic Regional Council on the Ocean: <http://midatlanticocean.org/wp-content/uploads/2014/03/A-Guide-to-State-Management-of-Offshore-Wind-Energy-in-the-Mid-Atlantic-Region.pdf>.
- McKenna M.F., Ross D., Wiggins S.M., Hildebrand J.A., Underwater radiated noise from modern commercial ships, *The Journal of the Acoustical Society of America* 2012, 130: 557–567.
- McKim-Louder M.I., Hoover J.P., Benson T.J., Schelsky W.M., Juvenile Survival in a Neotropical migratory songbird is lower than expected, *PLoS ONE* 2013, 8:e56059.
- Meissner W., Betleja J., Skład gatunkowy, liczebność i struktura wiekowa mew Laridae zimujących na składowiskach odpadów komunalnych w Polsce, *Not. Orn.* 2007, 46: 11–27.
- Meissner W., Ławica Słupska, [w:] *Ostoje ptaków o znaczeniu międzynarodowym w Polsce.* Red.: Wilk T., Jujka M., Krogulec J., Chylarecki P. OTOP, Marki 2010b: 529–532.
- Meissner W., Monitoring ornitologiczny obszaru Natura 2000 Ławica Słupska (PLC 990001). Raport końcowy z wynikami badań, Tom III Sekcja 8 raportu, 2014.
- Meissner W., Monitoring ptaków morskich obszaru przeznaczonego pod budowę morskiej farmy wiatrowej „Bałtyk Środkowy II”. Raport końcowy z wynikami badań. Natural Power Association Sp. z o. o., 2015a.
- Meissner W., Morska farma wiatrowa Bałtyk Środkowy II. Raport o oddziaływaniu na środowisko. Ocena oddziaływania na ptaki. Cz. 1. Ptaki morskie. 2015c.
- Meissner W., Przybrzeżne wody Bałtyku, [w:] *Ostoje ptaków o znaczeniu międzynarodowym w Polsce.* Red. Wilk T., Jujka M., Krogulec J., Chylarecki P. OTOP, Marki 2010a: 531–532.
- Meissner W., Ptaki jako ofiary zanieczyszczeń mórz ropą i jej pochodnymi, *Wiadomości Ekologiczne* 2005, 51: 17–34.

- Meissner W., Ptaki morskie, [w:] Sikora A., Chylarecki P., Meissner W., Neubauer G. (red.). Monitoring ptaków wodno-błotnych w okresie wędrówek. Poradnik metodyczny. GDOŚ, Warszawa 2011a: 93–102.
- Meissner W., Raport końcowy z wynikami badań transektowych na obszarze pod MFW Baltica-2 i Baltica-3 wraz z obszarem referencyjnym ławica Słupska. Ptaki morskie. 2017.
- Meissner W., Raport o oddziaływaniu na środowisko MFW Bałtyk Środkowy III. Tom IV. Rozdział 5. Ocena oddziaływania na ptaki. Cz. 1. Ptaki morskie, 2015b.
- Meissner W., Sezonowe zmiany liczebności i rozmieszczenia lodówki *Clangula hyemalis*, markaczki *Melanitta nigra* i uhli *M. fusca* w rejonie Przylądka Rozewie, *Ornis Polonica* 2010c, 51: 275–284.
- Meissner W., Staniszevska J., Bzoma S., Liczebność oraz struktura gatunkowa i wiekowa mew *Laridae* w regionie Zatoki Gdańskiej w okresie pozalęgowym, *Not. Orn.* 2007, 48: 67–81.
- Merkel F.R., Johansen K.L., Light-induced bird strikes on vessels in Southwest Greenland, *Marine Pollution Bulletin* 2011, 62: 2330–2336.
- Messieh S.N., Wildish S.N., Peterson R.H., Possible impact of sediment from dredging and spil disposal on the Miramichi Bay herring fishery, *Canadian Technical Report of Fishery and Aquatic Science* 1981, 1008: 1–37.
- Metody oceny oddziaływania projektów i/lub programów inwestycyjnych na obszary Natura 2000.
- Miętus M., Sztobryn M., Stan środowiska polskiej strefy przybrzeżnej Bałtyku w latach 1986–2005, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2011.
- Migaszewski Z.M., Gałuszka A., Podstawy geochemii środowiska, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007.
- Ministerstwo Środowiska, Departament Zrównoważonego Rozwoju, Poradnik przygotowania inwestycji z uwzględnieniem zmian klimatu, ich łagodzenia o przystosowania do tych zmian oraz odporności na klęski żywiołowe, Ministerstwo Środowiska, Departament Zrównoważonego Rozwoju, Warszawa 2015.
- Mitson R.B. (red.), Underwater noise of research vessels: review and recommendations. ICES Cooperative Research Report 1995, 209: 61.
- Møhl B., Auditory sensitivity of the common seal in air and water, *The Journal of Auditory Research* 1968, 8: 27–38.
- Morskie farmy wiatrowe, [www.morskiefarmywiatrowe.pl/baza-danych/raporty](http://www.morskiefarmywiatrowe.pl/baza-danych/raporty) [data dostępu: 11.02.2014].
- Mueller-Blenkle C., McGregor P.K., Gill A.B., Andersson M.H., Metcalfe J., Bendall V., Sigra P., Wood D.T., Thomsen F., Effects of Pile-driving Noise on the Behaviour of Marine Fish. COWRIE Ref: Fish 06-08, Technical Report 31st March 2010.
- Munroe T.A. 2010. *Platichthys flesus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T135717A4191586. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2010-4.RLTS.T135717A4191586.en>. Data dostępu: 6 czerwca 2017 r.
- Nairn R., Johnson J.A., Hardin D.J.M., 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* 2004, 20: 126–137.
- Natura 2000 Network Viewer, <http://natura2000.eea.europa.eu>
- Nedwell J.R., Langworthy J., Howell D., Assessment of Sub-Sea Acoustic Noise and Vibration from Offshore Wind Turbines and its Impact on Marine Wildlife; Initial Measurements of Underwater

- Noise during Construction of Offshore Windfarms, and Comparison with Background Noise. Subacoustech Report 544R0424 to COWRIE. The Crown Estate, London, UK 2003.
- Neubauer G., Mewy, [w:] Sikora A., Chylarecki P., Meissner W., Neubauer G. (red.). Monitoring ptaków wodno-błotnych w okresie wędrówek. Poradnik metodyczny. GDOŚ, Warszawa 2011: 133–141.
- Nicholls B., Racey P.A., The Aversive Effect of Electromagnetic Radiation on Foraging Bats – A Possible Means of Discouraging Bats from Approaching Wind Turbines, PLoS One 2009, 4 (7): 1–9.
- Nielsen S., Offshore wind farms and the environment – Danish experience from Horns Rev and Nysted, Danish Energy Authority, Copenhagen 2006.
- Nielsen A.W., Hansen E.A., Time-varying wave and current induced scour around offshore wind turbines. 26th International Conference on Offshore Mechanics and Arctic Engineering. 5. ASME, San Diego, California 2007.
- Niepokólczycka A., Treichel W., Metody wielokryterialnego wspomaganie decyzji w sporządzaniu ocen oddziaływania na środowisko, Problemy Ocen Środowiskowych 2000, 3 (10): 49–59.
- Nissling A., Westin L., Hjerne O., Reproductive success in relation to salinity for three flatfish species, dab (*Limanda limanda*), plaice (*Pleuronectes platessa*), and flounder (*Pleuronectes flesus*), in the brackish water Baltic Sea, ICES Journal of Marine Science 2002, 59 (1): 93–108.
- NMFS, National Marine Fisheries Service, Technical Guidance for Assessing the Effects of Anthropogenic Sound on Marine Mammal Hearing: Underwater Acoustic Thresholds for Onset of Permanent and Temporary Threshold Shifts. U.S. Dept. of Commer., NOAA. NOAA Technical Memorandum NMFS-OPR-55, 2016 (July): 178.
- Normandeau, Exponent, Tricas T., Gill A. Effects of EMFs from Undersea Power Cables on Elasmobranchs and Other Marine Species. U.S. Dept. of the Interior, Bureau of Ocean Energy Management, Regulation, and Enforcement, Pacific OCS Region, Camarillo, CA. OCS Study BOEMRE 2011.
- Norsker N.H., Status af forskning i fiskeribiologi på kunstige rev, [w:] Stottrup J.G., Stokholm H. (red.), Kunstige rev. Review om formål, anvendelse og potnetiale i danske farvande, DFU-rapport nr 42a-97 Bilag B, 1997.
- Nøttestad L., Aksland M., Fernö A., Johannessen A., Misund O.A., Schooling dynamics of Norwegian spring spawning herring (*Clupea harengus* L.) in a coastal spawning area, Sarsia 1996, 80: 277–284.
- Ocena planów i przedsięwzięć znacząco oddziałujących na obszary Natura 2000. Wytyczne metodyczne dotyczące przepisów Artykułu 6(3) i (4) Dyrektywy Siedliskowej 92/43/EWG. Komisja Europejska, 2001 r. Tłumaczenie polskie WWF Polska, 2005.
- Oddziaływania wiatraków, badania środowiskowe, dno morskie, Dostępne na stronie: [www.oddziaływaniawiatrakow.pl/oddzia%C5%82ywaniawiatrak%C3%B3w,menu,713,720.html](http://www.oddziaływaniawiatrakow.pl/oddzia%C5%82ywaniawiatrak%C3%B3w,menu,713,720.html) [data dostępu: 20.02.2014].
- Oddziaływania wiatraków, morskie farmy wiatrowe, elektrownie wiatrowe, Dostępne na stronie: [www.oddziaływaniawiatrakow.pl/oddzia%C5%82ywaniawiatrak%C3%B3w,menu,702,734.html](http://www.oddziaływaniawiatrakow.pl/oddzia%C5%82ywaniawiatrak%C3%B3w,menu,702,734.html) [data dostępu: 20.02.2014].
- Offshore Wind Farms, Guidance Note for Environmental Impact Assessment in Respect of FEPA and CPA Requirements, Prepared by the Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science (CEFAS) on behalf of the Marine Consents and Environment Unit (MCEU), June 2004.
- Okołotowicz G., Benthos of the Słupsk Bank and the Gulf of Gdańsk. Acta Ichty. Et Piscatoria XXI, Supplement, Szczecin 1991: 171–179.

- Olsen K., Angell J., Petterson F., Løvik A., Observed fish reactions to a surveying vessel with special reference to herring, cod, capelin and polar cod, *FAO Fisheries Reports* 1983, 300: 131–138.
- Olsen M.T., Andersen L.W., Dietz R., Teilmann J., Härkönen T., Siegismund R., Integrating genetic data and population viability analysis for the identification of harbour seal (*phoca vitulina*) populations and management units, *Molecular Ecology* 2014, 23: 815–831.
- Oppel S., Powell A.N., Dickson D.L., Timing and distance of king eider migration and winter movements, *Condor* 2008, 110: 296–305.
- Orbicon, Horns Rev 3 Offshore Wind Farm. Fish Ecology, *Energinet.dk* 2014.
- Osowiecki A., Kruk-Dowgiałło L. (red.), *Różnorodność biologiczna przybrzeżnego głązowiska Rowy przy Słowińskim Parku Narodowym*, Wyd. Nauk. IM w Gdańsku, Gdańsk 2006.
- Osowiecki A., Przeprowadzenie badań środowiskowych wraz ze sporządzeniem raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko i uzyskaniem decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedsięwzięcia obejmującego budowę na Morzu Bałtyckim farmy wiatrowej wraz z morską i lądową infrastrukturą przyłączeniową. Raport oceny wstępnej. Zoobentos. Instytut Morski w Gdańsku (Lider) w konsorcjum z MEWO S.A. 2017.
- OSPAR, Assessment of the environmental impacts of cables, 2009.
- OSPAR Commission, Assessment of the environmental impact of offshore wind-farms, 2008-3.
- OSPAR Commission, Assessment of the environmental impact of offshore wind-farms, 2008, nr 385/2008.
- OSPAR, Guidelines on Best Environmental Practice (BEP) in Cable Lying and Operation, 2012.
- OSPAR, Overview of the impacts of anthropogenic underwater sound in the marine environment. OSPAR Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic 2009 ([www.ospar.org](http://www.ospar.org)).
- Parkman R.H., Curtiss C.D., Vaughan D.J., Metal fixation and mobilization in sediments of the Afon Goch Estuary – Dulas Bay, Anglesey, *Appl. Geochem.* 1996, 11: 203–210.
- PBPR, Plan zagospodarowania przestrzennego województwa pomorskiego 2030, Dostępne na stronie: <http://pbpr.pomorskie.eu/obowiazujacy-plan-zagospodarowania-przestrzennego-wojewodztwa-pomorskiego-2030>.
- Pęcherzewski K., Ławacz W., Wstępne wyniki badań nad ilością C org. (DOC i POC) w wodach Południowego Bałtyku — *Zesz. Nauk. Uniwersytetu Gdańskiego, Oceanografia* 1975, 4: 25–45.
- Peire K., Nonneman H., Bosschem E., Gravity base foundations for the Thornton Bank Offshore Wind Farm, *Terra et Aqua* 2009, 115, 19–29.
- Pelletier D., Guillemette M., Grandbois J.-M., Butler P.J., To fly or not to fly: high flight costs in a large sea duck do not imply an expensive lifestyle, *Proc. R. Soc. Lond. B Biol. Sci.* 2008, 275: 2117–2124.
- Petersen I.K., Christensen T.K., Kahlet J., Desholm M., Fox A.D. Final results of bird studies at the offshore wind farms at Nysted and Horns Reef, Denmark. Commissioned report to Elsam Engineering and Energy E2, 2006.
- Petersen I.K., Clausager I., Christensen T.J., Bird Numbers and Distribution on the Horns Rev. Offshore Wind Farm Area. Annual Status Report 2003. Report commissioned by Elsam Engineering A/S 2003. Rønde, Denmark: National Environmental. Research Institute, 2004.
- Petersen I.K., Fox A.D., Changes in bird habitat utilisation around the Horns Rev 1 offshore wind farm, with particular emphasis on Common Scoter. National Environmental Research Institute, 2007.

- Petersen J.K., Malm T., Offshore windmill farms: threats to or possibilities for the marine environment, *Ambio* 2006, 35: 75–80.
- Petit E., Mayer F., A population genetic analysis of migration: the case of the noctule bat (*Nyctalus noctula*), *Molecular Ecology* 2000, 9, 683–690.
- Pirotta E., Merchant N.D., Thompson P.M., Barton T.R., Lusseau D., Quantifying the effect of boat disturbance on bottlenose dolphin foraging activity. *Biological Conservation* 2015, 181: 82–89.
- Planowanie i budowa farm wiatrowych w regionie Południowego Morza Bałtyckiego. Przewodnik dla inwestorów, *Windenergy in the BSR* 2, 2012.
- Poerink B. J., Lagerveld S., Verdaat H., Pilot study Bat activity in the dutch offshore farm OWEZ and PAWP, IMARES report number C026/13-tFC report number 20120402, the Netherlands, 2013.
- Poleszczuk G., General chemical indicators of water quality in Róztoka Odrzańska (Odra river mouth, NW Poland), *Oceanological Studies* 1996, 3: 55–65.
- Popov V.V., Ladygina T.F., Supin A.Y., Evoked-potentials of the auditory-cortex of the porpoise, *phocoena-phocoena*, *Journal of Comparative Physiology a-Sensory Neural and Behavioral Physiology* 1986, 158: 705–711.
- Popov V.V., Supin A.Y., 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* 2011, 130: 574–584.
- Popper A.N., Fay R.R., Platt C., Sand O., Sound detection mechanisms and capabilities of teleost fishes, [w:] *Sensory Processing in Aquatic Environments*, red. Collin S.P., Marshall N.J., Springer-Verlag, New York 2003: 3–38.
- Popper A., Hawkins A., Fay R., Mann D., Bartol S., Carlson T., Sound exposure guidelines for fishes and sea turtles: a technical report prepared by ANSI-accredited standards committee S3/SC1 and registered with ANSI. *Springer Briefs in Oceanography* 2, 2014.
- Poradnik dotyczący włączania problematyki zmian klimatu i różnorodności biologicznej do oceny oddziaływania na środowisko. Unia Europejska, 2013.
- Poradnik przygotowania inwestycji z uwzględnieniem zmian klimatu, ich łagodzenia o przystosowania do tych zmian oraz odporności na klęski żywiołowe, Ministerstwo Środowiska, Departament Zrównoważonego Rozwoju, Warszawa 2015.
- Posford Duvivier Environment & Hill, Guidelines on the impact of aggregate extraction on European Marine Sites. Countryside Council for Wales (UK Marine SACs Project) 2001: 125.
- Program PMŚ, Program Państwowego Monitoringu Środowiska na lata 2016–2020, Główny Inspektor Ochrony Środowiska, Warszawa 2015.
- Proposals for amendments to the procedures on offshore wind farm Environmental Impact Assessment, MARMONI, 2015.
- Proposals for optimisation of the procedures on offshore wind farm Environmental Impact Assessment, MARMONI, 2016.
- Przyrodnicze uwarunkowania planowania przestrzennego w polskich obszarach morskich z uwzględnieniem sieci Natura 2000 („Ecosystem approach to marine spatial planning – Polish marine areas and the Natura 2000 network”, EEA Grants – project supported by a grant from Iceland, Lichtenstein and Norway through the EEA Financial Mechanizm 2004–2009), PL0078, koordynator: Instytut Oceanologii PAN Sopot 2004–2009.
- Radford A.N., Kerridge E., Simpson S.D., Acoustic communication in a noisy world: can fish compete with anthropogenic noise? *Behavioral Ecology* 2014, 25: 1022–1030.



- Radziejewska T., Wawrzyniak-Wydrowska B., Piątkowska Z., Makrobezkręgowce bentosowe, [w:] Bałtyk Południowy w 2008 roku. Charakterystyka wybranych elementów środowiska, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2012: 117–121.
- Raport ECORP Consulting, Inc, Literature Review (for studies conducted prior to 2008), Fish Behavior in Response to CONTENTS Dredging & Dredged Material Placement Activities (Contract No. W912P7-07-P-0079), 2009.
- Raport Jakość konsultacji społecznych w Polsce. Krajowa praktyka a uwarunkowania prawne, WWF Polska, 2007.
- Reach I.S., Cooper W.S., Firth A.J., Langman R.J., Lloyd Jones D., Lowe S.A., Warner I.C., A review of marine environmental considerations associated with concrete gravity base foundations in offshore wind developments, Marine Space Limited, The Concrete Centre London 2012.
- Redmond L.J., Murphy M.T., Using complementary approaches to estimate survival of juvenile and adult Eastern Kingbirds, *J. Field Ornithol.* 2012, 83: 247–259.
- Reszko M., Przeprowadzenie badań środowiskowych wraz ze sporządzeniem raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko i uzyskaniem decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedsięwzięcia obejmującego budowę na Morzu Bałtyckim farmy wiatrowej wraz z morską i lądową infrastrukturą przyłączeniową. Ekspertyza – Plan przeciwdziałania zagrożeniom i zanieczyszczeniom olejowym. Instytut Morski w Gdańsku (Lider) w konsorcjum z MEWO S.A. 2017.
- Reubens J.T., Degraer S., Vincx M., The ecology of benthopelagic fishes at offshore wind farms: a synthesis of 4 years of research, *Hydrobiologia* 2014, 727: 121–136.
- Richardson W.J., Malme C.I., Green Jr C.R., Thomson D.H., Marine mammals and noise: Academic Press, San Diego, California, USA 1995.
- Ridgway S.H., Joyce P.L., Studies on seal brain by radiotelemetry. *Rapports et Proces Verbaux des Reunions – Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Mediterranee* 1975, 169: 81–91.
- Riedmann M., The Pinnipeds. University of California Press. Berkeley, Los Angeles, Oxford 1990.
- Robinson S.P., Theobald P.D., Hayman G., Wang L.S., Lepper P.A., Humphrey V., Mumford S., Measurement of underwater noise arising from marine aggregate dredging operations – MEPF report 09/P108, 2011.
- Rodrigues, L., Bach, L., Dubourg-Savage, M.-J., Goodwin, J. i Harbusch, C. (2008). Wytyczne dla uwzględnienia nietoperzy w inwestycjach wiatrowych. Sekretariat UNEP/EUROBATS. Bonn: Seria wydawnicza EUROBATS nr 3.
- Rönbäck P., Westerberg H. Sedimenteffekter på pelagiska fiskägg och gulesäckslarver. Fiskeriverket, Kustlaboratoriet, Frölunda, Sweden 1996, za: Engell-Sørensen K., Skyt P.H., Evaluation of the effect of sediment spill from offshore wind farm construction on marine fish. Report to SEAS, Denmark 2001.
- Rostin L., Martin G., Herkul K., Environmental concerns related to the construction of offshore wind parks: Baltic Sea case, *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 2013.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 marca 2005 r. w sprawie ustalenia listy gatunków zwierząt łownych (Dz.U. 2005 nr 45 poz. 433).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U. 2016 poz. 2183).

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2016 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz.U. 2016 poz. 1187).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. 2014 poz. 1923).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (t.j. Dz.U. 2016 poz. 71).
- Rozwój morskiej energetyki wiatrowej w Polsce. Perspektywy i ocena wpływu na lokalną gospodarkę, McKinsey&Company, 2016.
- Russell D.J.F., Hastie G.D., Thompson D., Janik V.M., Hammond P.S., Scott-Hayward L.A.S. i in., Avoidance of wind farms by harbour seals is limited to pile driving activities, *Journal of Applied Ecology* 2016, 53 (6): 1642–1652.
- Rutkowska S., Udział społeczeństwa w procedurze ocen oddziaływania na środowisko. Program Konsultacji Społecznych – poradnik inwestora. Część I, *Problemy Ocen Środowiskowych* 2007, 4 (39): 52–57.
- Rutkowska S., Udział społeczeństwa w procedurze ocen oddziaływania na środowisko. Program Konsultacji Społecznych – poradnik inwestora. Część II, *Problemy Ocen Środowiskowych* 2008, 1 (40): 43–46.
- Rydell J., Bach L., Dubourg-Savage M.J., Green M., Rodrigues L., Hedenstrom A., Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration? *Eur. J. Wildl. Res.* 2010, 56, 823–827.
- Rydell J., Engström H., Hedenström A., Larsen J.K., Pettersson J., Green M., The effect of wind power on birds and bats, a synthesis. Stockholm: The Swedish Environmental Protection Agency 2012.
- Rzetelne oceny oddziaływania na środowisko i konsultacje społeczne – rola w procesie inwestycyjnym na szczeblu lokalnym, WWF Polska, 2007.
- Sachanowicz K., Ciechanowski M., Nietoperze Polski, MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warszawa 2005.
- SAMBAH, Annex 7.2.19 Habitat modelling report, Final report for LIFE+ project SAMBAH LIFE08 NAT/S/000261 covering the project activities from 01/01/2010 to 30/09/2015. Reporting date 29/02/2016, 35pp. 2016b.
- SAMBAH, Final report for LIFE+ project SAMBAH LIFE08 NAT/S/000261 covering the project activities from 01/01/2010 to 30/09/2015. Reporting date 29/02/2016, 80pp. 2016a.
- SAMBAH, Here are the Balticharbour porpoises! Press release. 2014.
- Saniewski M., Fitobentos, [w:] Bałtyk Południowy w 2012 roku. Charakterystyka wybranych elementów środowiska. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2013: 128–134.
- Sapota G., Dembska G., Bogdaniuk M., Contamination in sediments from the Baltic Sea region – situation and methods, Raport SMOCS, Baltic Sea Region Programme Project No 39, 2012.
- Sapota G., Persistent organic pollutants (POPs) in bottom sediments from the Baltic Sea, *Oceanol. Hydrobiol. Stud.* 2006, 35 (4): 295–306.
- Sapota G., Polichlorinated biphenyls (PCBs) and organochlorine pesticides (OCPs) in seawater of the southern Baltic Sea, *Desalination* 2004, 162: 153–157.
- Sas-Bojarska A., Metody stosowane w ocenach oddziaływania na środowisko, *Problemy Ocen Środowiskowych* 1999, 2 (5): 56–64.

- Sas-Bojarska A., Niepewność prognozowania skutków krajobrazowych i wizualnych. Część II. Problemy Ocen Środowiskowych 2004, 3 (26): 58–65.
- Sas-Bojarska A., Przewidywanie zmian krajobrazowych w gospodarowaniu przestrzenią z wykorzystaniem ocen oddziaływania na środowisko na przykładzie transportu drogowego, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2006.
- Sas-Bojarska A., Skutki, wpływy, oddziaływania..., Problemy Ocen Środowiskowych 2003, 4 (23): 42–49.
- Savvides C., Papadopoulos A., Haralamborus K.J., Loizidou M., Sea sediments contaminated with heavy metals: Metal speciation and removal, Water Sci. Technol. 1995, 32 (9–10): 65–73.
- SCANS, Small Cetaceans in the European Atlantic and North Sea (SCANS II). Final report from the project, 2006.
- Scheidat M., Tougaard J., Brasseur S., Carstensen J., Polanen P.T., Teilmann J., Reijnders P., Harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) and wind farms: a case study in the Dutch North Sea. Environmental Research Letters 2011, 6: 025102.
- Schusterman R.J., Behavioral capabilities of seals and sea lions: A review of their hearing, visual, learning and diving skills, The Psychological Record 1981, 31: 125–131.
- SEAS Wind Energy Center 2002, Review report. The Danish offshore wind farm demonstration project, Environmental Impact Assessment and Monitoring, February 2002.
- Siepak J., Analiza specyjna metali w próbkach wód i osadów dennych, Wydawnictwo UAM, Poznań 1998.
- Sissenwine M.P., Cohen E.B., Grosslein M.D. Structure of the Georges Bank ecosystem. Rapports et Procès-Verbaux des Réunions – Conseil International pour l'Exploration de la Mer 1984, 183: 243–254.
- Skóra K.E., Stolarski J., Neogobius.melanostomus (Pallas 1811) a new immigrant species in Baltic Sea. Proceedings of the Second International Estuary Symposium held in Gdańsk 18–22 października 1993. Crangon Iss. MBC Gdynia 1996, 1: 101–108.
- Skov H., Heinänen S., Žydelis R., Bellebaum J., Bzoma S., Dagys M., Durinck J., Garthe S., Grishanov G., Hario M., Kieckbusch J. J., Kube J., Kuresoo A., Larsson K., Luigujoe L., Meissner W., Nehls H. W., Nilsson L., Petersen I. K., Roos M. M., Pihl S., Sonntag N., Stock A., Stipniece A., Waterbird Populations and Pressures in the Baltic Sea, Nordic Council of Ministers, Copenhagen 2011.
- SM2M+ User Manual from Wildlife Acoustics, Inc. Concord, Massachusetts, Dostępne na stronie: [www.wildlifeacoustics.com](http://www.wildlifeacoustics.com), 2011–2013.
- SMDI, Morska farma wiatrowa Bałtyk Środkowy II. Raport o oddziaływaniu na środowisko, Warszawa 2015.
- Sobel J., *Gadus morhua*. The IUCN Red List of Threatened Species 1996: e.T8784A12931575. dostęp: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.1996.RLTS.T8784A12931575.en>.
- Social Impact Assessment: Guidance for assessing and managing the social impacts of projects, IAIA, April 2015.
- Song Meter SM2M Marine Recorder User Manual, Wildlife Acoustics, Inc. 2012, [www.wildlifeacoustics.com](http://www.wildlifeacoustics.com)
- Southall B.L., Bowles A.E., Ellison W.T., Finneran J.J., Gentry R.L. Jr. i in., Aquatic Mammals, Aquatic Mammals 2007, 33 (4): 411–521.
- Stewart G.B., Coles C.F., Pullin A.S., Effects of wind turbines on bird abundance. Systematic Review no. 4. Birmingham, UK: Centre for Evidence-based Conservation, 2004.

- Stiller J., Rakowska A., Grzybowski A., Oddziaływanie linii kablowych najwyższych napięć prądu przemiennego (AC) na środowisko, Instytut Elektroenergetyki Politechniki Poznańskiej, Poznań 2006.
- Strategic Ornithological Support Services for the UK offshore wind industry (SOSS), <http://www.bto.org/science/wetland-and-marine/soss/projects>.
- Strelkov P.P., Migratory and stationary bats (Chiroptera) of the European part of the Soviet Union. *Acta Zoologica Cracoviensia* 1969, 16, 393–439.
- Stryjecki M., Mielniczuk K., Biegaj J., Guide to the location determination and environmental impact forecasting procedures for offshore wind farms in Polish Maritime Areas. Foundation for Sustainable Energy, Warsaw 2011.
- Stryjecki M., Mielniczuk K., Biegaj J., Przewodnik po procedurach lokalizacyjnych i środowiskowych dla farm wiatrowych na polskich obszarach morskich, FNEZ, Warszawa 2011.
- Stryjecki M., Mielniczuk K., Wytyczne w zakresie prognozowania oddziaływań na środowisko morskich farm wiatrowych, GDOŚ, Warszawa 2011, [www.fnez.pl/upload/File/Wytyczne.pdf](http://www.fnez.pl/upload/File/Wytyczne.pdf) [data dostępu: 11.02.2014].
- Studium nad problemami oceny skutków środowiskowo-przestrzennych eksploatacji gazu z łupków w województwie pomorskim i przyległych obszarach morskich, *Problemy Ocen Środowiskowych* numer specjalny 2012.
- Sveegaard S., Galatius A., Dietz R., Kyhn L., Koblitz J.C., Amundin M., Nabe-Nielsen J., Sinding M.-H.S., Andersen L.W., Teilmann J., Defining management units for cetaceans by combining genetics, morphology, acoustics and satellite tracking, *Global Ecology and Conservation* 2015, 3: 839–850.
- Sveegaard S., Teilmann J., Berggren P., Mouritsen K.N., Gillespie D., Tougaard J., Acoustic surveys confirm the high-density areas of harbour porpoises found by satellite tracking, *ICES Journal of Marine Science* 2011, 68: 929–936.
- Szczepańska T., Uścińowicz Sz., Atlas geochemiczny południowego Bałtyku, 1:500 000. Państw. Inst. Geol., Warszawa 1994.
- Szefer P., Metals, metalloids and radionuclides in the Baltic Sea ecosystem, Elsevier Science B.v., Amsterdam 2002.
- Szewczak J., Arnett E., Ultrasound emissions from wind turbines as a potential attractant to bats: a preliminary investigation. Report: 1-11, 2006.
- Tasker M.L., Amundin M., Andre M., Hawkins T., Lang I., Merck T., Scholik-Schlomer A., Teilmann J., Thomsen F., Werner S., Zakharia M., Marine strategy framework directive – task group 11 report – underwater noise and other forms of energy. European Commission Joint Research Centre and International Council for the Exploration of the Sea, Luxembourg 2010.
- Tęgowski J., Folegot T., Koza R., Trzcńska K., Pawliczka I., Zdroik J., Skóra K. (BIAS), 10th EAA INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON HYDROACOUSTICS XXXIII Symposium on Hydroacoustics, May 17–20, 2016, Jastrzębia Góra, Poland 2016. Dostępne na stronie: [https://biasproject.files.wordpress.com/2017/02/j\\_tc499gowski\\_symposiononhydroacoustics2016\\_2.pdf](https://biasproject.files.wordpress.com/2017/02/j_tc499gowski_symposiononhydroacoustics2016_2.pdf).
- Teilmann J., The behaviour and sensory abilities of harbor porpoises (*Phocoena phocoena*) in relation to bycatch and gillnet fishery. PhD thesis Institute of Biology, University of Southern Denmark, Odense 2000.
- Teilmann J., Carstensen J., Negative long term effects on harbour porpoises from a large scale offshore wind farm in the Baltic – evidence of slow recovery, *Environ. Res. Lett.* 2012, 7: 1–10.

- Teilmann J., Tougaard J., Carstensen J., Effect from offshore wind farms on Harbour Porpoises in Denmark, Paper presented at Annual Conference of the European Cetacean Society, San Sebastian, Spain 2008.
- Terhune J.M., Detection thresholds of a harbour seal to repeated underwater high-frequency short-duration sinusoidal pulses, *Canadian Journal of Zoology* 1988: 1578–1582.
- The BACC II Author Team, Second Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin, *Regional Climate Studies*, Springer Open, 2015.
- Thompson P.M., Assessing the responses of coastal cetaceans to the construction of offshore wind turbines, *Marine Pollution Bulletin* 2010, 60: 1200–1208.
- Thomsen F., Assessment of the environmental impact of underwater noise. OSPAR Commission. Biodiversity Series 2009.
- Thomsen F., Gill A., Kosecka M., Andersson M., Andre M., Degraers S., Folegot T., Gabriel J., Judd A., Neumann T., Norro A., Risch D., Sigray P., Wood D., Wilson B., MarVEN – Environmental Impacts of Noise, Vibrations and Electromagnetic Emissions from Marine Renewable Energy, Final Study Report, European Commission, Directorate General for Research and Innovation, Brusse 2015.
- Thomsen F., Laczny M., Piper W., A recovery of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in the southern North Sea? A case study off Eastern Frisia, Germany, *Helgol. Mar. Res.* 2006a, 60: 189–195.
- Thomsen F., Laczny M., Piper W., Methodik zur Erfassung von Schweinswalen (*Phocoena phocoena*) und anderen marinen Säugern mittels Flugtransekt-Zählungen. *SEEVÖGEL* 2004, 25 (1): 3–12.
- 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. 2006b.
- Thomsen F., McCully S.R., Weiss L., Wood D., Warr K., Barry J., Law R., Cetacean stock assessment in relation to exploration and production industry activity and other human pressures: review and data needs, *Aquatic Mammals* 2011, 37: 1–92.
- Thomsen F., Sound impacts, [w:] Huddleston J. (red.) *COWRIE – Understanding the Environmental Impacts of Offshore Windfarms* Information Press, Oxford 2010: 32–43.
- Thomsen F., Underwater noise. *Charting Progress 2 – Feeder Report: Clean and safe seas*, Defra, London 2010: 297–317.
- Tomiałowicz L., Stawarczyk T., *Awifauna Polski. Rozmieszczenie, liczebność i zmiany*, PTPP “pro Natura”, Wrocław 2003.
- Tougaard J., Carstensen J., Teilmann J., Skov H., Rasmussen P., Pile driving zone of responsiveness extends beyond 20 km for harbour porpoises (*Phocoena phocoena*, (L.)), *J. Acoust. Soc. Am.* 2009, 126: 11–14.
- Tougaard J., Henriksen O.D., Miller L.A., Underwater noise from three types of offshore wind turbines: Estimation of impact zones for harbor porpoises and harbor seals, *J. Acoust. Soc. Am.* 2009, 125: 3766–3773.
- Tougaard J., Hermannsen L., Pajala J., Andersson M., Folegot T., Clorennec D., Sigray P. (BIAS), Three different ways to approach Good Environmental Status (GES) with respect to man-made underwater noise, *Effects of Noise on Aquatic Life*, Dublin, July 2016. Dostępne na stronie: <https://biasproject.wordpress.com/downloads/presentations/>.
- Tougaard J., Wright A.J., Madsen P.T., Cetacean noise criteria revisited in the light of proposed exposure limits for harbour porpoises, *Marine Pollution Bulletin* 2015, 90 (1–2): 196–208.

- Tous P., Sidibé A., Mbye E., de Morais L., Camara Y.H., Adeofe T.A., Monroe T., Camara K., Cissoko K., Djiman R., Sagna A., Sylla M., Carpenter K.E. 2015. *Engraulis encrasicolus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T198568A15546291. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T198568A15546291.en>. Data dostępu: 6 czerwca 2017 r.
- Tvevad A., Farr J.A., Jendroška J., Szwed D., Udział społeczeństwa w postępowaniu w sprawie oceny oddziaływania na środowisko, Ministerstwo Środowiska, 2002.
- Twardowska K., Analizy wariantowe w procesie inwestycyjnym, Problemy Ocen Środowiskowych 2007, 4 (39): 11–13.
- Tyszecki A. (red.), Wytyczne do procedury i wykonywania ocen oddziaływania na środowisko, IUCN, 1995.
- UNFCCC, United Nations Framework Convention on Climate Change, Dostępne na stronie: <http://unfccc.int/2860.php>.
- UNFCCC, United Nations Framework Convention on Climate Change, The Paris Agreement, Dostępne na stronie: [http://unfccc.int/paris\\_agreement/items/9485.php](http://unfccc.int/paris_agreement/items/9485.php).
- Usero J., Gamero M., Morillo J., Gracia I., Comparative study of three sequential extraction procedures for metals in marine sediments, Environmental International 1998, 24 (4): 487–496.
- Ustawa z dnia 13 października 1995 r. Prawo łowieckie (Dz.U. 1995 nr 147 poz. 713).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. 2004 nr 92 poz. 880).
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 roku o odpadach (Dz.U. 2013 poz. 21).
- Uścińowicz Sz., Relative sea level changes, glacio-isostatic rebound and shoreline displacement in the Southern Baltic, Polish Geological Institute. Special Papers. 2003, No. 10: 1–80.
- Uścińowicz Sz., Geochemia osadów powierzchniowych Morza Bałtyckiego, Państw. Inst. Geol. Państw. Inst. Badawczy, Warszawa 2011.
- Vabø R., Olsen K., Huse I., The effect of vessel avoidance of wintering, Norwegian spring-spawning herring, Fisheries Research 2002, 58: 59–77.
- Vaissière A.C., Levrel H., Pioch S., Carlie A., Biodiversity offsets for offshore wind farm projects: The current situation in Europe, Marine Policy 2014, 48: 172–183.
- Van der Graaf S., Ainslie M., André M., Brensing K., Dalen J., Dekeling R. Report of the Technical Subgroup on Underwater noise and other forms of energy. European Marine Strategy Framework Directive – Good Environmental Status. 2012.
- Van Parijs S.M., Janik V.M., Thompson P.M., Display-area size, tenure length, and site fidelity in the aquatically mating male harbour seal, *phoca vitulina*, Canadian Journal of Zoology 2000, 78: 2209–2217.
- Van Waerebeek K., Baker A.N., Félix F., Gedamke J., Iñiguez M., Sanino GP i in., Vessel collisions with small cetaceans worldwide and with large whales in the Southern Hemisphere, an initial assessment, Latin American Journal of Aquatic Mammals 2007, 6: 43–69.
- VASAB, Vision and Strategies around the Baltic Sea, Dostępne na stronie: [www.vasab.org](http://www.vasab.org).
- Veldhuizen P., Meijer B., Truijens J., Vree D., Gockel P., Lammers L., Track S., 2009 Polenergia Offshore Wind Developments for projects Middle Baltic II and Middle Baltic III: High Level Technical Design Options Study. Amersfoort: Royal HaskoningDHV – Enhancing Society Together, 2014.
- Villadsgaard A., Wahlberg M., Tougaard J., Echolocation signals of wild harbour porpoises, *phocoena phocoena*, The Journal of Experimental Biology 2007, 210: 56–64.

- Vogel S., Robben im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer. Nationalpark Schleswig-Holstein. Wattenmeer-Schriftreihe, Heft 12, 2000.
- Wahlberg M., Westerberg H. Hearing in fish and their reactions to sounds from offshore windfarms. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 2005, 288: 295–309.
- Wandzel T., Babka okrągła *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1811) – nowy komponent ichtiocenozy południowego Bałtyku. Rola w ekosystemie i rybołówstwie, MIR, Gdynia 2003, nr 76.
- Warzocha J., Piaszczyste ławice podmorskie, [w:] J. Herbich (red.), Siedliska morskie i przybrzeżne, nadmorskie i śródlądowe solniska i wydmy. Poradnik ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny, tom 1, s. 27–30, Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2004a.
- Warzocha J., Skaliste i kamieniste dno morskie (rafy), [w:] J. Herbich (red.), Siedliska morskie i przybrzeżne, nadmorskie i śródlądowe solniska i wydmy. Poradnik ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny, tom 1, s. 61–64, Ministerstwo Środowiska, Warszawa 2004b.
- Weiner J., Życie i ewolucja biosfery. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa 2005.
- Wenz G.M., Acoustic ambient noise in ocean – Spectra and sources, *J. Acoust. Soc. Am.* 1962, 34 (12): 1936–1956.
- Wetlands International. Waterbird population estimates. <http://wpe.wetlands.org/> 2017.
- Wiese F.K., Montevecchi W.A., Davoren G.K., Huettmann F., Diamond A.W., Linke J., Seabirds at risk around offshore oil platforms in the North-west Atlantic, *Marine Pollution Bulletin* 2001, 42: 1285–1290.
- Wilding T., Gillb A., Boonc A., Sheehand E., Dauvine J., Pezye J., O’Beirn F., Janas U., Rostin L., De Mesel I., Turning off the DRIP (‘Data-rich, information-poor’) – rationalizing monitoring with a focus on marine renewable energy developments and the benthos, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 2017, 74: 848–859.
- Wilhelmsson D., Lundin C.G., Malm T., Greening Blue Energy: Identifying and managing the biodiversity risks and opportunities of offshore renewable energy IUCN Gland, Switzerland, 2010.
- Wilhelmsson D., Malm T., Fouling assemblages on offshore wind power plants and adjacent substrata, *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 2008, 79: 459–466.
- Wilson J.C., Elliott M., Cutts N., Mander L., Mendao V., Perez-Dominguez R., Phelps A., Coastal and offshore wind energy generation: is it environmentally benign? *Energies* 2010, 3, 1383–1422.
- Wind energy developments and Natura 2000. Guidance Document, European Union, 2011.
- Wiśniewski S., Dembska G., Gryniewicz M., Sapota G., Aftanas B., Badania form fosforu w osadach powierzchniowych strefy brzegowej Zatoki Gdańskiej i osadach dennych kanałów portowych Gdańska i Gdyni, *Ekologia i Technika* 2006, Supplement vol. XIV: 113–116.
- Witt G., Occurrence and transport of polycyclic aromatic hydrocarbons in the water of the Baltic Sea, *Marine Chemistry* 2002, 79: 49–66.
- WODA, Technical Guidance on Underwater Sound in Relation to Dredging, World Organization of Dredging Associations 2013.
- World Meteorological Organization, Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation [Przewodnik po instrumentach meteorologicznych i metodach obserwacji], WMO-No. 8, Geneva 2008.
- World Meteorological Organization, Guide to Meteorological Services [Przewodnik po pomiarach meteorologicznych], WMO-No. 481, Geneva 2001.

- WWF Poland, Collecting ghost nets in the Baltic sea final report on the activities conducted in 2012, Published as part of WWF Poland project titled "Removal of ghost nets from the Baltic Sea". 2013, Dostępne na stronie: [http://balticsea2020.org/images/Bilagor/Ghost\\_net\\_EN\\_final.pdf](http://balticsea2020.org/images/Bilagor/Ghost_net_EN_final.pdf).
- Wydział Monitoringu Środowiska WIOŚ, Roczna ocena jakości powietrza w województwie pomorskim. Raport za 2016 rok, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Gdańsku, Gdańsk 2017.
- Wytyczne dotyczące oceny oddziaływania na środowisko projektów dofinansowanych w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Pomorskiego na lata 2014–2020. Załącznik nr 5 do Zasad wdrażania RPO WP 2014–2020, Gdańsk, grudzień 2015.
- Wytyczne dotyczące OOŚ. Weryfikacja ROŚ, Komisja Europejska, czerwiec 2001.
- Wytyczne w zakresie dokumentowania postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko dla przedsięwzięć współfinansowanych z krajowych lub regionalnych programów operacyjnych, Minister Infrastruktury i Rozwoju, Warszawa 19 października 2015 r. (uchylone).
- Zalecenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju, Ministra Środowiska i Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska dla inwestorów/beneficjentów oraz właściwych instytucji w zakresie weryfikacji i zapewnienia spełniania przez przedsięwzięcia współfinansowane z funduszy unijnych w okresie programowania 2007–2013 wymagań wynikających z Ramowej Dyrektywy Wodnej, Warszawa 5 lutego 2014 r.
- Zalewska T., Jakusik E., Łysiak-Pastuszek E., Krzywiński W., Bałtyk Południowy w 2011 r., Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2012.
- Zalewska T., Radionuklidy pochodzenia antropogenicznego, [w:] Bałtyk Południowy w 2011 roku, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2012.
- Zalewska T., Krzywiński W., Smoliński Sz., Ocena stanu środowiska Polskich Obszarów Morskich Bałtyku na podstawie danych monitoringowych z roku 2014 na tle dziesięciolecia 2004–2013, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 2015.
- Zarząd Zasobami Środowiska, Wytyczne dotyczące OOŚ. Weryfikacja ROŚ, 2001, s. 45, ISBN 92-894-1336-0.
- Zarządzanie obszarami Natura 2000. Postanowienia artykułu 6 dyrektywy „siedliskowej” 92/43/EWG, Komisja Europejska, 2000 r. Tłumaczenie polskie WWF Polska, 2007.
- Zaucha J., Matczak M., Studium Uwarunkowań Zagospodarowania Przestrzennego Polskich Obszarów Morskich wraz z analizami przestrzennymi, IMG, Gdańsk 2015.
- Zawiadomienie komisji – Wytyczne dotyczące optymalizacji ocen środowiskowych przeprowadzanych na mocy art. 2 ust. 3 dyrektywy w sprawie ocen oddziaływania na środowisko (dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/92/UE, zmieniona dyrektywą 2014/52/UE (Dz. Urz. UE C273, Tom 59, 2016/C 273/01).
- Zieńko J., Problem wyboru w ocenach oddziaływania na środowisko. Część I, Problemy Ocen Środowiskowych 2002, 3 (18): 58–63.
- Zieńko J., Problem wyboru w ocenach oddziaływania na środowisko. Część II. Porównywanie i modelowanie skutków powodowanych w środowisku, Problemy Ocen Środowiskowych 2002, 4 (19): 64–70.
- Zieńko J., Problem wyboru w ocenach oddziaływania na środowisko. Część III. Tworzenie kryteriów oceny oddziaływania na środowisko, Problemy Ocen Środowiskowych 2003, 2 (21): 68–75.
- Zieńko J., Problem wyboru w ocenach oddziaływania na środowisko. Część IV. Metoda Electre w procesie agregacji ocen oddziaływania na środowisko, Problemy Ocen Środowiskowych 2003, 3 (22): 57–65.



- Zieńko J., Proces oceniania w OOS. Część IV. Wielokryterialne modele decyzyjne, *Problemy Ocen Środowiskowych* 2001, 3 (14): 56–61.
- Zieńko J., Proces oceniania w OOS. Część V. Problem niepewności i nieprecyzyjności oceny, *Problemy Ocen Środowiskowych* 2001, 4 (15): 73–78.
- Zieńko J., Proces oceniania w OOS. Część VI. Modelowanie preferencji, równoważności i nieporównywalności, *Problemy Ocen Środowiskowych* 2002, 1 (16): 60–65.
- Zieńko J., Sieńko E., Proces oceniania w OOS. Część I. Rozróżnienie wstępne, *Problemy Ocen Środowiskowych* 2000, 4 (11): 37–41.
- Zieńko J., Sieńko E., Proces oceniania w OOS. Część II. Formalizacja, hierarchizacja i strukturalizacja, *Problemy Ocen Środowiskowych* 2001, 1 (12): 62–67.
- Zieńko J., Sieńko E., Proces oceniania w OOS. Część III. Tworzenie i wstępna kwantyfikacja zbioru informacji, *Problemy Ocen Środowiskowych* 2001, 2 (13): 64–69.
- Żmudziński L., Kornijów R., Bolałek J., Olańczuk-Neyman K., Pęczalska A., Korzeniewski K., *Słownik hydrobiologiczny*, PWN 2002: 266.
- Zucco C., Wende W., Merck T., Köchling I., Köppel J. *Ecological Research on Offshore Wind Farms: International Exchange of Experiences PART B: Literature Review of Ecological Impacts*, 2006.
- Zucco C., Wende W., Merck T., Kochling I., Koppel J., *Ecological research on offshore wind farms: International exchange of experiences*. BfN-Skripten 2006, 186: 2–45.

## 18 Spis rysunków

Rysunek 1.	Lokalizacja planowanego przedsięwzięcia Morskiej Farmy Wiatrowej Baltica .....	21
Rysunek 2.	Lokalizacja planowanych innych MFW w bezpośrednim otoczeniu MFW Baltica .....	33
Rysunek 3.	Ogólny schemat opracowania raportu o oddziaływaniu na środowisko .....	36
Rysunek 4.	Schemat identyfikacji oddziaływań na środowisko i oceny oddziaływania wraz z określeniem znaczenia oddziaływania .....	40
Rysunek 5.	Lokalizacja przedsięwzięcia w odniesieniu do wydanych decyzji PSZW.....	45
Rysunek 6.	Główne elementy morskiej elektrowni wiatrowej .....	52
Rysunek 7.	Schemat konstrukcji wsporczych: a) grawitacyjna, b) kratownicowa, c) pal wielkośrednicowy, d) trójnog, e) pływające (różnego typu) .....	54
Rysunek 8.	Schemat zastosowania kurtyny powietrznej (bubble curtain) .....	57
Rysunek 9.	Schematyczne zobrazowanie działania pogłębiarki TSHD .....	65
Rysunek 10.	Mapa batymetryczna Obszaru MFW (1 Mm) .....	88
Rysunek 11.	Mapa typów powierzchni dna Obszaru MFW (1 Mm).....	90
Rysunek 12.	Mapa osadów powierzchniowych Obszaru MFW (1 Mm).....	91
Rysunek 13.	Rozkład emisji zanieczyszczeń przez jednostki pływające w pobliżu MFW Baltica w latach 2015–2016.....	101
Rysunek 14.	Lokalizacja urządzeń pomiarowych do badań tła akustycznego w Obszarze MFW Baltica .....	103
Rysunek 15.	Maksymalny odbierany poziom hałasu odbierany w całej toni w paśmie tercjowym 125 Hz w lutym 2014 r. (percentyl 10 – L10).....	104
Rysunek 16.	Maksymalny odbierany poziom hałasu w całej toni w paśmie tercjowym 125 Hz dla percentyla 50 (L50) w południowej części Bałtyku w lutym 2014 r.....	105

Rysunek 17. Hałas w otaczającym środowisku w obszarze badawczym na stacji SM2M_01 (A), SM2M_02 (B) i SM2M_05 (C) łącznie dla wszystkich pór roku. Widmowa gęstość mocy w pasmach 1 Hz .....	106
Rysunek 18. Lokalizacja urządzeń SM2M i stacji BIAS .....	107
Rysunek 19. Uśredniony poziom spektrum hałasu ze stacji B3 na podstawie wyników badań BIAS z marca 2014 r. na tle danych ze stacji SM2M_01 z marca 2017 r.....	108
Rysunek 20. Poziomy tła akustycznego w pasmach tercjowych na stacjach SM2M_01, 02 i 05 we wszystkich porach roku w odniesieniu do wrażliwości słuchu morświna .....	109
Rysunek 21. Rozkład powierzchniowy gradientu waloryzacji zoobentosu w Obszarze MFW.....	115
Rysunek 22. Miesięczne prawdopodobieństwo detekcji morświnów w latach 2011–2013 w obszarze SAMBAH, wraz z całkowitą liczbą godzin połowów w prostokącie ICES przy wykorzystaniu sieci skrzelowych o wielkości oczek $\geq 90$ mm odpowiednio w okresach kwiecień–wrzesień i październik–maj 2014 r. ....	122
Rysunek 23. Rozmieszczenie foki szarej w Morzu Bałtyckim (na podstawie telemetrii satelitarnej)	123
Rysunek 24. Rozmieszczenie foki pospolitej w Morzu Bałtyckim (na podstawie telemetrii satelitarnej).....	125
Rysunek 25. Rozmieszczenie foki obrączkowanej w Morzu Bałtyckim (na podstawie telemetrii satelitarnej).....	127
Rysunek 26. Rozmieszczenie stacji badawczych ptaków migrujących w Obszarze MFW .....	135
Rysunek 27. Udział procentowy wysokości lotu obserwowanych ptaków wiosną 2016 r. ....	142
Rysunek 28. Udział procentowy wysokości lotu obserwowanych ptaków jesienią 2016 r. ....	143
Rysunek 29. Udział procentowy wysokości lotu obserwowanych ptaków w marcu 2017 r.....	143
Rysunek 30. Porównanie kierunku lotu markaczki na podstawie obserwacji wizualnych i ścieżek lotu z radaru poziomego dla wiosny i jesieni 2016 r.....	146
Rysunek 31. Kierunek lotu ptaków migrujących na podstawie wszystkich obserwacji w sezonie wiosennym 2016 r. ....	147
Rysunek 32. Kierunek lotu ptaków migrujących na podstawie wszystkich obserwacji w sezonie jesiennym 2016 r. ....	147
Rysunek 33. Kierunek lotu ptaków migrujących na podstawie wszystkich obserwacji w marcu 2017 r. ....	148
Rysunek 34. Lokalizacja Obszarów Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 w stosunku do lokalizacji Obszaru MFW.....	161
Rysunek 35. Główne trasy żeglugowe w otoczeniu Obszaru MFW .....	168
Rysunek 36. Usytuowanie Obszaru MFW Baltica wraz ze strefą buforową (500 m) na tle kwadratów rybackich.....	170
Rysunek 37. Wielkość i wartość połowów w kwadratach rybackich L8, M8, N8, M7, N7 w 2016 r. 172	
Rysunek 38. Struktura gatunkowa połowów na obszarze kwadratów rybackich: L8, M8, N8, M7, N7 w latach 2012–2016.....	173
Rysunek 39. Miesięczna wielkość połowów ryb na obszarze kwadratów L8, M8, N8, M7, N7 w latach 2012, 2014 i 2016 .....	175
Rysunek 40. Wielkość połowów poszczególnymi narzędziami na obszarze kwadratów rybackich: L8, M8, N8, M7, N7 w latach 2012–2016.....	175
Rysunek 41. Wielkość połowów na obszarze kwadratów rybackich: L8, M8, N8, M7, N7 w latach 2012–2016 w podziale na typy statków ze względu na ich długość.....	176

Rysunek 42.	Miesięczna sezonowość zaangażowanego w kwadratach rybackich: L8, M8, N8, M7, N7 nakładu połowowego w latach 2012, 2014 i 2016 .....	178
Rysunek 43.	Zagospodarowanie i wykorzystanie akwenu w otoczeniu Obszaru MFW.....	179
Rysunek 44.	Mapa propagacji hałasu podwodnego SEL (dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ ) wywołanego pojedynczym uderzeniem dla ryb dla MFW Baltica dla 2 równoczesnych palowań odległych o 20 km .....	204
Rysunek 45.	Audiogramy progów słyszalności dla morświna .....	211
Rysunek 46.	Audiogramy progów słyszalności dla fok pospolitych oraz dla fok szarych.....	212
Rysunek 47.	Strefy wpływu dźwięku na ssaki morskie .....	213
Rysunek 48.	Mapa propagacji hałasu dla ważonego poziomu SEL pojedynczego uderzenia po zastosowaniu systemu redukcji hałasu dla emisji z MFW Baltica wraz z wartościami granicznymi dla morświnów – 2 palowania równoczesne w odległości 20 km.....	217
Rysunek 49.	Mapa propagacji hałasu dla ważonego poziomu SEL pojedynczego uderzenia po zastosowaniu systemu redukcji hałasu dla emisji z MFW Baltica wraz z wartościami granicznymi dla foki pospolitej – 2 palowania równoczesne w odległości 20 km.....	218
Rysunek 50.	Maksymalna odległość od centrum MFW, z której hałas wytwarzany przez farmę jest słyszalny powyżej hałasu w otoczeniu, jako funkcja częstotliwości w Hz .....	303
Rysunek 51.	Wydłużenie drogi z portu w Łebie na łowisko znajdujące się na Rynnie Słupskiej (wariant 1 – 54 km, wariant 2 – 56 km, wariant 3 – 78 km) .....	342
Rysunek 52.	Funkcja przewyższenia dla widzialności wraz zaznaczonymi odległościami morskich elektrowni wiatrowych w wariantcie Wnioskodawcy .....	346
Rysunek 53.	Poziomy źródłowe z dwóch różnych statków wiertniczych dla pasm tercjowych .....	368
Rysunek 54.	Obszary sieci ekologicznej Natura 2000 w rejonie MFW Baltica.....	390
Rysunek 55.	Zasięg oddziaływania wzrostu stężenia zawiesiny i wynikającej z niego sedymentacji dla MFW Baltica.....	393
Rysunek 56.	Zasięg oddziaływania wzrostu stężenia zawiesiny i wynikającej z niego sedymentacji skumulowany dla MFW Baltica i innych morskich farm wiatrowych .....	394
Rysunek 57.	Zasięgi oddziaływań hałasu podwodnego na foki dla MFW Baltica (SEL od pojedynczego uderzenia dla dwóch palowań równoczesnych – ważony funkcją PW – NMFS, 2016)	396
Rysunek 58.	Zasięgi oddziaływań hałasu podwodnego na foki skumulowane dla MFW Baltica i innych morskich farm wiatrowych (SEL od pojedynczego uderzenia dla dwóch palowań równoczesnych – ważony funkcją PW – NMFS, 2016).....	397
Rysunek 59.	Zasięgi oddziaływań hałasu podwodnego na morświna dla MFW Baltica (SEL od pojedynczego uderzenia dla dwóch palowań równoczesnych – ważony funkcją HF – NMFS, 2016) .....	398
Rysunek 60.	Zasięgi oddziaływań hałasu podwodnego na morświna skumulowane dla MFW Baltica i innych morskich farm wiatrowych (SEL od pojedynczego uderzenia dla dwóch palowań równoczesnych – ważony funkcją HF – NMFS, 2016).....	399
Rysunek 61.	Zasięgi oddziaływań hałasu podwodnego na ryby z pęcherzem pławnym dla MFW Baltica (SEL od pojedynczego uderzenia dla dwóch palowań równoczesnych – nieważony – Popper i in., 2014) .....	400
Rysunek 62.	Zasięgi oddziaływań hałasu podwodnego na ryby z pęcherzem pławnym skumulowane dla MFW Baltica i innych morskich farm wiatrowych (SEL od pojedynczego uderzenia dla dwóch palowań równoczesnych – nieważony – Popper i in., 2014) .....	401

Rysunek 63.	Zasięgi oddziaływań hałasu podwodnego na ryby bez pęcherza pławnego dla MFW Baltica (SEL od pojedynczego uderzenia dla dwóch palowań równoczesnych – nieważony – Popper i in., 2014) .....	402
Rysunek 64.	Zasięgi oddziaływań hałasu podwodnego na ryby bez pęcherza pławnego skumulowane dla MFW Baltica i innych morskich farm wiatrowych (SEL od pojedynczego uderzenia dla dwóch palowań równoczesnych – nieważony – Popper i in., 2014) .....	403
Rysunek 65.	Zagęszczenia lodówki w poszczególnych klasach głębokości .....	412
Rysunek 66.	Lokalizacja Obszaru MFW Baltica oraz innych przedsięwzięć w POM posiadających decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach.....	426
Rysunek 67.	Funkcja przewyższenia dla widzialności z miejscowości: Łeba (A), Lubiatowo (B), Dębki (C) i Ustka (D) wraz zaznaczonymi odległościami morskich elektrowni wiatrowych dla MFW Baltica, BŚII i BŚIII .....	435
Rysunek 68.	Wydłużenie drogi z portu w Łebie i Ustce na łowiska znajdujące się na Rynnie Słupskiej (efekt skumulowany) .....	438

## 19 Spis fotografii

Fotografia 1.	Urządzenie SM2M, Wildlife Acoustics, Bio-acoustic Monitoring Systems .....	102
Fotografia 2.	Wizualizacja widoku na MFW Baltica z Łeby .....	347
Fotografia 3.	Wizualizacja widoku na MFW Baltica wraz z BŚII i BŚIII z Łeby w ciągu dnia .....	436
Fotografia 4.	Wizualizacja widoku na MFW Baltica wraz z BŚII i BŚIII z Łeby podczas zmierzchu .....	436

## 20 Spis tabel

Tabela 1.	Podstawowe parametry opisujące MFW Baltica dla wariantu proponowanego przez Wnioskodawcę.....	22
Tabela 2.	Zgodność treści raportu z zapisami art. 62 ust. 1 i art. 66 ust. 1 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko. 26	
Tabela 3.	Metodyki badań elementów/komponentów środowiska morskiego .....	37
Tabela 4.	Matryca określająca znaczenie oddziaływania w odniesieniu do skali oddziaływania i wartości zasobu .....	41
Tabela 5.	Definicje pojęć wykorzystanych w ocenie oddziaływania na środowisko.....	41
Tabela 6.	Zestawienie najważniejszych parametrów przedsięwzięcia w wariantcie Wnioskodawcy .....	43
Tabela 7.	Współrzędne OZ MFW.....	45
Tabela 8.	Współrzędne OSMP .....	48
Tabela 9.	Współrzędne OS .....	48
Tabela 10.	Zestawienie najważniejszych parametrów przedsięwzięcia dla wariantu proponowanego przez Wnioskodawcę i racjonalnego wariantu alternatywnego.....	62
Tabela 11.	Zestawienie odpadów wytwarzanych w fazie budowy MFW Baltica w ujęciu rocznym	67
Tabela 12.	Zestawienie odpadów wytwarzanych w fazie eksploatacji MFW Baltica w ujęciu rocznym .....	72

Tabela 13.	Zestawienie odpadów wytwarzanych w fazie likwidacji MFW Baltica dla pojedynczej konstrukcji .....	76
Tabela 14.	Przeciętne zużycie paliwa dla różnego typu statków .....	79
Tabela 15.	Macierz powiązań pomiędzy parametrami przedsięwzięcia a oddziaływaniami .....	87
Tabela 16.	Stężenie fosforu w badanych osadach dennych.....	92
Tabela 17.	Stężenia WWA i PCB w badanych osadach dennych na Obszarze MFW Baltica .....	93
Tabela 18.	Stężenia metali w badanych osadach dennych .....	93
Tabela 19.	Ocena eutrofizacji w Obszarze MFW na podstawie danych pomiarowych (kwiecień 2016–styczeń/luty 2017) .....	97
Tabela 20.	Analiza walorów przyrodniczych Obszaru MFW na podstawie fitobentosu .....	112
Tabela 21.	Charakterystyka zoobentosu Obszaru MFW Baltica w 2016 r. na tle wyników badań zoobentosu obszaru MFW BŚIII i MFW BŚII z 2013 r. i 2014 r.....	113
Tabela 22.	Charakterystyka zoobentosu Obszaru MFW Baltica w 2016 r.....	113
Tabela 23.	Wartości wskaźnika B i EQR (zakres i średnia $\pm$ odchylenie standardowe) oraz waloryzacja zbiorowisk zoobentosu dna miękkiego i twardego Obszaru MFW .....	114
Tabela 24.	Zagregowana ocena walorów Obszaru MFW na podstawie oceny zbiorowisk zoobentosu dna miękkiego i twardego .....	114
Tabela 25.	Wyszczególnienie wszystkich taksonów zanotowanych w trakcie połowów badawczych na Obszarze MFW Baltica .....	116
Tabela 26.	Ptaki migrujące zaobserwowane i zarejestrowane na Obszarze MFW w czasie badań wiosennych i jesiennych migracji ptaków w 2016 i 2017 r. realizowanych na potrzeby przedmiotowej inwestycji.....	129
Tabela 27.	Lista gatunków/grup gatunków ptaków migrujących ujętych w ocenie oddziaływania na środowisko ze wskazaniem na rozmiar populacji biogeograficznej, szacowany procent biogeograficznej populacji przelatującej nad obszarem, status ochronny i znaczenie gatunku .....	136
Tabela 28.	Gatunki ptaków wróblowych obserwowanych wiosną i jesienią 2016 r. i w marcu 2017 r. na Obszarze MFW Baltica .....	140
Tabela 29.	Wysokości lotu poszczególnych gatunków kaczek, alkowatych i pozostałych najliczniejszych grup ptaków obserwowanych w czasie badań na Obszarze MFW Baltica .....	144
Tabela 30.	Sumaryczna liczebność oraz udział procentowy w ugrupowaniu poszczególnych gatunków ptaków siedzących na wodzie stwierdzonych na Obszarze MFW Baltica w całym okresie prowadzenia badań .....	149
Tabela 31.	Gatunki nietoperzy i ich stopień zagrożenia śmiertelnością w kontakcie z elektrownią wiatrową.....	160
Tabela 32.	Podstawowe informacje o ptakach morskich na obszarze Ławica Słupska (PLC990001) .....	162
Tabela 33.	Podstawowe informacje o siedliskach przyrodniczych występujących na obszarze Ławica Słupska (PLC990001).....	163
Tabela 34.	Podstawowe informacje o ptakach morskich na obszarze Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002).....	164
Tabela 35.	Podstawowe informacje o gatunkach ssaków morskich, ryb i minogów związanych ze środowiskiem morskim na obszarze Ostoja Słowińska (PLH220023).....	165

Tabela 36.	Podstawowe informacje o siedliskach przyrodniczych występujących w części morskiej obszaru Ostoja Słowińska (PLH220023) .....	165
Tabela 37.	Wielkość powierzchni zajętej przez Obszar MFW Baltica z uwzględnieniem strefy buforowej .....	171
Tabela 38.	Średnia wielkość połowów w kwadratach rybackich L8, M8, N8, M7, N7 w latach 2012–2016 w stosunku do ogólnych polskich połowów na Morzu Bałtyckim w podziale na porty rejestracji.....	171
Tabela 39.	Średnia wartość połowów w kwadratach rybackich L8, M8, N8, M7, N7 w latach 2012–2016 w stosunku do ogólnych polskich połowów na Morzu Bałtyckim w podziale na porty rejestracji.....	172
Tabela 40.	Wielkość i wartość połowów w kwadratach rybackich: L8, M8, N8, M7, N7 w latach 2012–2016, według ważniejszych gatunków .....	173
Tabela 41.	Wielkość i wartość połowów w kwadratach rybackich: L8, M8, N8, M7, N7 w latach 2012–2016, w podziale na typy jednostek pływających ze względu na ich długość ....	173
Tabela 42.	Wartość połowów w kwadratach rybackich: L8, M8, N8, M7, N7 oraz szacunkowa wartość połowów na Obszarze MFW Baltica (w tys. zł) .....	174
Tabela 43.	Liczba statków rybackich prowadzących połowy w kwadratach rybackich: L8, M8, N8, M7, N7 w latach 2012–2016.....	176
Tabela 44.	Nakład połowowy (dni połowowe) polskiej floty rybackiej w kwadratach rybackich: L8, M8, N8, M7, N7 w latach 2012–2016.....	177
Tabela 45.	Porównanie masy zanieczyszczeń i biogenów, które mogą zostać uwolnione do toni wodnej przy budowie MFW Baltica (faza budowy, maksymalna liczba fundamentów), z ładunkiem wnoszonym do Bałtyku z rzekami i opadem mokrym.....	192
Tabela 46.	Ocena oddziaływania elektrowni wiatrowych w Obszarze MFW na fitobentos, w fazie budowy przedsięwzięcia – naruszenie struktury podłoża .....	195
Tabela 47.	Ocena oddziaływania elektrowni wiatrowych w Obszarze MFW na fitobentos, w fazie budowy przedsięwzięcia – wzrost stężenia zawiesiny w toni wodnej .....	196
Tabela 48.	Ocena oddziaływania elektrowni wiatrowych w Obszarze MFW na fitobentos, w fazie budowy przedsięwzięcia – sedymentacja zawiesiny .....	196
Tabela 49.	Ocena oddziaływania elektrowni wiatrowych w Obszarze MFW na fitobentos, w fazie budowy przedsięwzięcia – redystrybucja substancji biogenicznych i zanieczyszczeń do toni wodnej.....	197
Tabela 50.	Matryca określająca największe znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie budowy na fitobentos.....	198
Tabela 51.	Ocena oddziaływania elektrowni wiatrowych w Obszarze MFW w fazie budowy na zoobentos – naruszenie struktury osadów dennych.....	199
Tabela 52.	Ocena oddziaływania elektrowni wiatrowych w Obszarze MFW w fazie budowy na zoobentos – wzrost stężenia zawiesiny w toni wodnej.....	199
Tabela 53.	Ocena oddziaływania elektrowni wiatrowych w Obszarze MFW w fazie budowy na zoobentos – sedymentacja zawiesiny .....	200
Tabela 54.	Ocena oddziaływania elektrowni wiatrowych w Obszarze MFW w fazie budowy na zoobentos – redystrybucja zanieczyszczeń z osadów do toni wodnej.....	201
Tabela 55.	Matryca określająca największe znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie budowy na zoobentos .....	201
Tabela 56.	Skutki oddziaływania hałasu na ryby dorosłe.....	202

Tabela 57.	Zasięg oddziaływania wibracji i hałasu dla poszczególnych efektów oddziaływania (wariant Wnioskodawcy) dla dwóch palowań równoczesnych odległych o 20 km.....	204
Tabela 58.	Kryteria oceny znaczenia zasobów .....	205
Tabela 59.	Odporność poszczególnych gatunków ichtiofauny na oddziaływanie hałasu i wibracji .....	205
Tabela 60.	Klasyfikacja oddziaływania hałasu i wibracji na ryby w wariantcie Wnioskodawcy .....	205
Tabela 61.	Odporność poszczególnych gatunków ichtiofauny na oddziaływanie stężenia zawiesiny na ryby .....	207
Tabela 62.	Oddziaływanie wzrostu stężenia zawiesiny na ryby .....	207
Tabela 63.	Oddziaływanie związane z uwalnianiem zanieczyszczeń i biogenów z osadu do toni wodnej na ryby .....	208
Tabela 64.	Oddziaływanie związane ze zmianą siedliska na ryby .....	209
Tabela 65.	Oddziaływanie związane z powstaniem bariery mechanicznej na ryby .....	210
Tabela 66.	Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie budowy na ichtiofaunę .....	210
Tabela 67.	Badania, w których badano reakcje morświnów na palowanie .....	214
Tabela 68.	Przegląd kryteriów ekspozycji na hałas stosowanych do obliczania zasięgów oddziaływania .....	216
Tabela 69.	Zasięgi oddziaływania hałasu dla morświnów dla Obszaru MFW Baltica.....	217
Tabela 70.	Zasięgi oddziaływania hałasu na fokę pospolitą i fokę szarą dla MFW Baltica po zastosowaniu systemu redukcji hałasu.....	218
Tabela 71.	Szacowana liczba morświnów dotkniętych oddziaływaniem hałasu generowanego w fazie budowy MFW Baltica dla dwóch palowań równoczesnych odległych o 20 km	219
Tabela 72.	Oddziaływanie na ssaki morskie w fazie budowy MFW Baltica .....	223
Tabela 73.	Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie budowy na ssaki morskie .....	224
Tabela 74.	Wykaz gatunków ptaków morskich uwzględnionych w ocenie oddziaływania na środowisko z oceną ich wrażliwości (WWG) na obecność morskiej farmy wiatrowej .	225
Tabela 75.	Wrażliwość ocenianych gatunków ptaków morskich na potencjalne oddziaływania MFW .....	225
Tabela 76.	Określenie (na podstawie współczynnika WWG) wrażliwości poszczególnych gatunków ptaków morskich na oddziaływania MFW .....	227
Tabela 77.	Potencjalne oddziaływania MFW Baltica w fazie budowy na ptaki morskie.....	228
Tabela 78.	Ruch jednostek pływających – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ptaków morskich w fazie budowy .....	237
Tabela 79.	Emisja hałasu i wibracji – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ptaków morskich w fazie budowy .....	240
Tabela 80.	Oświetlenie miejsca inwestycji – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ptaków morskich w fazie budowy .....	244
Tabela 81.	Powstanie bariery dla ptaków (wywołane obecnością elektrowni) – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ptaków morskich w fazie budowy .....	248
Tabela 82.	Powstanie bariery dla ptaków (wywołane obecnością statków) – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ptaków morskich w fazie budowy .....	251
Tabela 83.	Kolizje ptaków ze statkami związane z budową MFW Baltica – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ptaków morskich .....	254

Tabela 84.	Zniszczenie siedlisk bentosu – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ptaków morskich w fazie budowy MFW Baltica .....	257
Tabela 85.	Wzrost koncentracji zawiesiny w wodzie – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ptaków morskich w fazie budowy MFW Baltica .....	260
Tabela 86.	Osadzanie się wzburzonego sedymentu – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ptaków morskich w fazie budowy .....	263
Tabela 87.	Znaczenie oddziaływań związanych z fazą budowy farmy wiatrowej na ptaki migrujące przez Obszar Baltica 2 i Obszar Baltica 3 .....	268
Tabela 88.	Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie budowy na ptaki migrujące .....	269
Tabela 89.	Matryca określająca największe znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie budowy na chiropterofaunę .....	271
Tabela 90.	Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie budowy dotyczącego wpływu na korytarze ekologiczne .....	272
Tabela 91.	Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie budowy dotyczącego wpływu na różnorodność biologiczną .....	273
Tabela 92.	Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie budowy dotyczącego użytkowania i zagospodarowania akwenu .....	276
Tabela 93.	Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie budowy na krajobraz, w tym krajobraz kulturowy .....	277
Tabela 94.	Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie budowy dotyczącego ludności, zdrowia i warunków życia ludzi .....	278
Tabela 95.	Ocena oddziaływania elektrowni wiatrowych w Obszarze MFW na dno w fazie eksploatacji – zaburzenie struktury osadów .....	279
Tabela 96.	Ocena oddziaływania elektrowni wiatrowych w Obszarze MFW na dno w fazie eksploatacji – zmiana morfologii dna .....	280
Tabela 97.	Ocena oddziaływania elektrowni wiatrowych w Obszarze MFW na dno w fazie eksploatacji – osiadanie gruntu .....	280
Tabela 98.	Ocena oddziaływania elektrowni wiatrowych w Obszarze MFW na dno w fazie eksploatacji – wzrost stężenia zawiesiny .....	281
Tabela 99.	Ocena oddziaływania elektrowni wiatrowych w Obszarze MFW na dno w fazie eksploatacji .....	281
Tabela 100.	Oddziaływania na surowce .....	282
Tabela 101.	Ilości cynku (Zn) lub glinu (Al), jakie mogą zostać uwolnione do środowiska w ciągu ok. 20 lat w wyniku zastosowania katodowej ochrony przed korozją .....	285
Tabela 102.	Ocena oddziaływania elektrowni wiatrowych w Obszarze MFW na fitobentos, w fazie eksploatacji przedsięwzięcia – zabudowa dna .....	291
Tabela 103.	Ocena oddziaływania elektrowni wiatrowych w Obszarze MFW na fitobentos, w fazie eksploatacji przedsięwzięcia – obecność w środowisku sztucznych substratów twardych .....	292
Tabela 104.	Matryca określająca największe znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie eksploatacji na fitobentos .....	293
Tabela 105.	Ocena oddziaływania elektrowni wiatrowych w Obszarze MFW w fazie eksploatacji na zoobentos – zabudowa dna .....	294



Tabela 106.	Ocena oddziaływania elektrowni wiatrowych w Obszarze MFW w fazie eksploatacji na zoobentos – pojawienie się w środowisku sztucznych substratów twardych (skutki negatywne) .....	294
Tabela 107.	Ocena oddziaływania elektrowni wiatrowych w Obszarze MFW w fazie eksploatacji na zoobentos – pojawienie się w środowisku sztucznych substratów twardych (skutki pozytywne) .....	295
Tabela 108.	Matryca określająca największe znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie eksploatacji na zoobentos .....	295
Tabela 109.	Oddziaływania hałasu i wibracji w fazie eksploatacji MFW na ichtiofaunę .....	296
Tabela 110.	Odporność poszczególnych gatunków ichtiofauny na oddziaływanie związane ze zmianą siedliska.....	298
Tabela 111.	Oddziaływanie związane ze zmianą siedliska w fazie eksploatacji MFW na ichtiofaunę .....	299
Tabela 112.	Oddziaływanie związane z powstaniem bariery mechanicznej w fazie eksploatacji MFW na ichtiofaunę .....	299
Tabela 113.	Oddziaływanie związane z polem elektromagnetycznym w fazie eksploatacji MFW na ichtiofaunę.....	300
Tabela 114.	Matryca określająca największe znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie eksploatacji na ichtiofaunę.....	301
Tabela 115.	Matryca określająca największe znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie eksploatacji na ssaki morskie.....	305
Tabela 116.	Zbiorcze zestawienie oddziaływań na ssaki morskie związanych z fazą eksploatacji przedsięwzięcia w wariantcie Wnioskodawcy .....	306
Tabela 117.	Potencjalne oddziaływania MFW w fazie eksploatacji na ptaki morskie .....	308
Tabela 118.	Ruch jednostek pływających i helikopterów związany z eksploatacją farmy wiatrowej – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ptaków morskich .....	311
Tabela 119.	Płoszenie i wyparcie z siedlisk w fazie eksploatacji – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ptaków morskich .....	315
Tabela 120.	Powstanie bariery mechanicznej dla ptaków w fazie eksploatacji – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ptaków morskich .....	319
Tabela 121.	Kolizje w fazie eksploatacji – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ptaków morskich .....	323
Tabela 122.	Powstanie sztucznej rafy – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ptaków morskich .....	326
Tabela 123.	Powstanie zamkniętego akwenu – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ptaków morskich .....	331
Tabela 124.	Podsumowanie oddziaływań na ptaki migrujące w fazie eksploatacji planowanej MFW Baltica .....	334
Tabela 125.	Matryca określająca największe znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie eksploatacji na chiropterofaunę.....	339
Tabela 126.	Obliczenia dodatkowych kosztów dla rybołówstwa wynikających z wydłużenia drogi na łowiska (wariant 1) .....	343
Tabela 127.	Obliczenia dodatkowych kosztów dla rybołówstwa wynikających z wydłużenia drogi na łowiska (wariant 2) .....	343

Tabela 128.	Obliczenia dodatkowych kosztów dla rybołówstwa wynikających z wydłużenia drogi na łowiska (wariant 3) .....	343
Tabela 129.	Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie eksploatacji dotyczącego krajobrazu, w tym kulturowego.....	348
Tabela 130.	Ocena znaczenia oddziaływania w fazie budowy i eksploatacji oraz w fazie nakładania się budowy i eksploatacji.....	350
Tabela 131.	Ocena oddziaływania elektrowni wiatrowych w Obszarze MFW w fazie likwidacji na dno .....	353
Tabela 132.	Ocena oddziaływania elektrowni wiatrowych w Obszarze MFW w fazie likwidacji przedsięwzięcia na fitobentos .....	358
Tabela 133.	Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie likwidacji na fitobentos .....	361
Tabela 134.	Ocena oddziaływania elektrowni wiatrowych w Obszarze MFW w fazie zamknięcia i likwidacji na zoobentos.....	362
Tabela 135.	Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie likwidacji na zoobentos .....	363
Tabela 136.	Odporność poszczególnych gatunków ichtiofauny na oddziaływanie hałasu i wibracji .....	364
Tabela 137.	Wpływ hałasu i wibracji na ichtiofaunę w fazie likwidacji.....	364
Tabela 138.	Wpływ koncentracji zawiesiny na ichtiofaunę w fazie likwidacji .....	364
Tabela 139.	Wpływ uwalniania zanieczyszczeń i biogenów z osadu do toni wodnej w fazie likwidacji MFW na ichtiofaunę .....	365
Tabela 140.	Wpływ zmiany siedliska na ichtiofaunę w fazie likwidacji.....	366
Tabela 141.	Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie likwidacji na ichtiofaunę.....	366
Tabela 142.	Analiza znaczenia oddziaływań na ssaki morskie związanych z działalnością w fazie likwidacji .....	369
Tabela 143.	Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie likwidacji na ssaki morskie .....	370
Tabela 144.	Potencjalne oddziaływania MFW Baltica w fazie likwidacji na ptaki morskie.....	370
Tabela 145.	Likwidacja obiektów farmy – analiza oddziaływania MFW w fazie likwidacji na poszczególne gatunki ptaków morskich .....	373
Tabela 146.	Znaczenie oddziaływań związanych z fazą likwidacji farmy wiatrowej na ptaki migrujące przez Obszar MFW Baltica .....	376
Tabela 147.	Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie likwidacji na ptaki migrujące .....	377
Tabela 148.	Matryca określająca największe znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie likwidacji na chiropterofaunę.....	378
Tabela 149.	Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie likwidacji dotyczącego wpływu na rybołówstwo .....	380
Tabela 150.	Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie likwidacji dotyczącego wpływu na krajobraz, w tym krajobraz kulturowy .....	380
Tabela 151.	Porównanie masy zanieczyszczeń i biogenów, które mogą zostać uwolnione do toni wodnej przy budowie MFW (faza budowy, racjonalny wariant alternatywny), z ładunkiem wnoszonym do Bałtyku z rzekami i opadem mokrym.....	382

Tabela 152.	Morskie lub przymorskie obszary sieci ekologicznej Natura 2000 znajdujące się najbliżej MFW Baltica.....	390
Tabela 153.	Podstawowe informacje o ptakach morskich na obszarze Ławica Słupska (PLC990001) .....	405
Tabela 154.	Podstawowe informacje o siedliskach przyrodniczych występujących na obszarze Ławica Słupska (PLC990001).....	405
Tabela 155.	Podstawowe informacje o ptakach morskich na obszarze Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002).....	406
Tabela 156.	Ocena potencjalnych oddziaływań MFW Baltica w fazie budowy na ptaki morskie stanowiące przedmiot ochrony na sąsiadujących obszarach Natura 2000.....	409
Tabela 157.	Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica na etapie budowy dotyczącego wpływu na obszar Ławica Słupska (PLC990001).....	414
Tabela 158.	Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica na etapie budowy dotyczącego wpływu na obszar Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002).....	414
Tabela 159.	Ocena potencjalnych oddziaływań MFW Baltica w fazie eksploatacji na ptaki morskie stanowiące przedmiot ochrony na sąsiadujących obszarach Natura 2000.....	416
Tabela 160.	Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica na etapie eksploatacji dotyczącego obszaru Ławica Słupska (PLC990001) .....	419
Tabela 161.	Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica na etapie eksploatacji dotyczącego obszaru Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002).....	419
Tabela 162.	Ocena potencjalnych oddziaływań MFW Baltica w fazie likwidacji na ptaki morskie stanowiące przedmiot ochrony na sąsiadujących obszarach Natura 2000.....	421
Tabela 163.	Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie likwidacji dotyczącego obszaru Ławica Słupska (PLC990001) .....	422
Tabela 164.	Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica w fazie likwidacji dotyczącego obszaru Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002).....	422
Tabela 165.	Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica na integralność obszaru Ławica Słupska (PLC990001).....	423
Tabela 166.	Matryca określająca znaczenie oddziaływania MFW Baltica na spójność sieci Natura 2000 .....	424
Tabela 167.	Zapisy z decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedsięwzięć: Złoże B8, Złoże B4 i B6 oraz Złoże B3.....	427
Tabela 168.	Szacunkowe liczebności lodówek (występujących najliczniej na wodach polskiej wyłącznej strefy ekonomicznej) i wielkość ich potencjalnego wyparcia w okresie zimowania przez MFW Baltica, BŚII i BŚIII .....	429
Tabela 169.	Potencjalne oddziaływania skumulowane w fazie budowy MFW Baltica przy jednoczesnej eksploatacji MFW BŚII i BŚIII, dla których uzyskano już decyzje środowiskowe .....	430
Tabela 170.	Potencjalne oddziaływania skumulowane w fazie eksploatacji MFW Baltica przy równoczesnej eksploatacji MFW BŚII i BŚIII .....	432
Tabela 171.	Potencjalne oddziaływania MFW Baltica skumulowane w fazie likwidacji z BŚII i BŚIII.....	433
Tabela 172.	Obliczenia dodatkowych kosztów dla rybołówstwa wynikających z wydłużenia drogi statków rybackich stacjonujących w Łebie na łowisko (efekt skumulowany) .....	439
Tabela 173.	Obliczenia dodatkowych kosztów dla rybołówstwa wynikających z wydłużenia drogi statków rybackich stacjonujących w Ustce na łowisko (efekt skumulowany) .....	439

Tabela 174.	Zestawienie najważniejszych parametrów morskiej farmy wiatrowej dla wariantu proponowanego przez Wnioskodawcę .....	458
Tabela 175.	Wyniki oceny oddziaływania planowanego przedsięwzięcia w wariacie proponowanym przez Wnioskodawcę w poszczególnych fazach jego realizacji na oceniane elementy środowiska .....	460

## 21 Spis załączonych dokumentów

Lp.	Tytuł dokumentu
1.	Streszczenie w języku niespecjalistycznym
2.	Załącznik nr 1 – Raport z inwentaryzacji zasobów abiotycznych i biotycznych Obszaru MFW
3.	Załącznik nr 2 – Wyniki modelowania propagacji hałasu w toni wodnej
4.	Załącznik nr 3 – Wyniki obliczeń modelowych. Rozprzestrzenianie się zawiesiny na Obszarze MFW
5.	Załącznik nr 4 – Ocena oddziaływania MFW Baltica na ptaki migrujące w odniesieniu do efektu bariery oraz ryzyka kolizji na podstawie obliczeń modelowych