Sporządzono dla

Typ dokumentu

Raport OOŚ

Data

Lipiec 2020

Identyfikator dokumentu

OBP_REP_ROOS_PL_A

RAPORT O ODDZIAŁYWANIU MORSKIEJ FARMY WIATROWEJ BALTIC POWER NA ŚRODOWISKO

Wnioskodawca	**Baltic Power Sp. z o.o.**	
Wykonawca	**MEWO S.A.**	
	Instytut Morski Uniwersytetu Morskiego w Gdyni	
Podwykonawcy	**Morski Instytut Rybacki – Państwowy Instytut Badawczy**	
	DHI Polska Sp. z o.o.	
	IfAÖ	
	MAREA Sp. z o.o.	

Oświadczenie

Oświadczam, iż spełniam wymagania, o których mowa w art. 74a. ust. 2 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. 2008 Nr 199, poz. 1227 ze zm.) oraz jestem świadomy odpowiedzialności karnej za złożenie fałszywego oświadczenia.

Kierownik Zespołu

Osoby kluczowe w projekcie

Paweł Gajewski	Kierownik zespołu geofizycznego
Maciej Kałas	Kierownik zespołu hydrologii i meteorologii
Katarzyna Galer-Tatarowicz	Kierownik zespołu ds. hydrochemii i geochemii
Andrzej Osowiecki	Kierownik badań bentosu (makrozoobentosu i fitobentosu)
Tomasz Nermer	Kierownik morskich badań ichtiofauny
Urszula Sadowska	Kierownik morskich badań ssaków morskich
Carmen Wawra	Kierownik morskich badań nietoperzy
Włodzimierz Meissner	Kierownik morskich badań awifauny (ptaki morskie)
Urszula Sadowska	Kierownik morskich badań awifauny (ptaki migrujące)
Radosław Opioła	Koordynator ds. Oceny Oddziaływania na Środowisko

Autorzy:

Radosław Opioła, Juliusz Gajewski, Natalia Kaczmarek, Anna Barańska, Aleksandra Bojke, Olga Brocławik, Agnieszka Brzezińska, Zuzanna Celmer, Florence Cuttat, Grażyna Dembska, Aleksander Drgas, Natalia Druzd, Janusz Dworniczak, Diana Dziaduch, Justyna Edut, Mette Eisen, Dariusz Fey, Agnieszka Flasińska, Łukasz Gajewski, Katarzyna Galer-Tatarowicz, Włodzimierz Grygiel, Katarzyna Horbowa, Barbara Jasper, Maciej Kałas, Jarosław Kapiński, Edyta Kołakowska, Maria Kubacka, Mateusz Kunicki, Emil Kuzebski, Aliaksandr Lisimenka, Małgorzata Littwin, Tomasz Marcinkowski, Włodzimierz Meissner, Zuzanna Mirny, Ewelina Misiewicz, Lars Mortensen, Tomasz Nermer, Marta Nocoń, Michał Olenycz, Tomasz Olszewski, Dominika Ostrowska, Grażyna Pazikowska-Sapota, Doreen Pick, Krzysztof Radtke, Piotr Rydzkowski, Urszula Sadowska, Joanna Sarnocińska, Henriette Schack, Beata Schmidt, Liliana Schönberger, Henrik Skov, Dawid Strzelecki, Uwe Stöber, Marta Suska, Katarzyna Szczepańska, Lena Szymanek, Frank Thomsen, Naomi Tuhuteru, Radosław Wróblewski, Mirosław Wyszyński, Krzysztof Załęski

Wykonawcy:

Anna Barańska, Michał Barcz, Marcin Bigajczyk, Magdalena Błeńska, Marek Bogucki, Aleksandra Bojke, Łukasz Boracki, Łukasz Borowski, Agnieszka Brzezińska, Piotr Cedrzyński, Zuzanna Celmer, Bartłomiej Chabowski, Joanna Chmielewska, Agnieszka Cichowska, Małgorzata Dembek, Grażyna Dembska, Katarzyna Dobrzyn, Aleksander Drgas, Natalia Druzd, Ewelina Duljas, Janusz Dworniczak, Diana Dziaduch, Tomasz Dziarkowski, Łukasz Dziemian, Justyna Edut, Patryk Ellwardt, Sara Foit, Michał Franczak, Łukasz Gajewski, Juliusz Gajewski, Władysław Gaweł, Łukasz Giedrojć, Karol Ginał, Szymon Górniak, Marta Grabińska, Małgorzata Greszczuk, Martyna Greszkiewicz, Włodzimierz Grygiel, Marcin Grzegorczyk, Dominika Hałdun, Sylwester Hawryluk, Katarzyna Horbowa, Karol Jacob, Adam Janczyszyn, Paweł Jasiński, Michał Jasiński, Marek Jażdżewski, Thomas W. Johansen, Natalia Kaczmarek, Zbigniew Kajzer, Maciej Kałas, Jarosław Kapiński, Giedymin Kapuściński, Jadwiga Kargol, Sabina Kaszak, Kamil Kisielewski, Małgorzata Knitter, Mateusz Kołakowski, Krzysztof Koszarowski, Andrzej Kośmicki, Jan Kowalik, Maciej Kozakiewicz, Olga Krężel, Tomasz Kuczyński, Mateusz Kunicki, Tomasz Kusio, Krzysztof Kwella, Adam Lejk, Mateusz Lemański, Adam Lewandowski, Małgorzata Littwin, Dominik Marchowski, Marek Marciniak, Monika Michałek, Marlena Mioskowska, Zuzanna Mirny, Ewelina Misiewicz, Grzegorz Modrzejewski, Izabela Nawrotek, Artur Niemczyk, Jarosław Nowak, Karolina Nowogrodzka, Anna Ochman, Michał Olenycz, Radosław Opioła, Andrzej Osowiecki, Dominika Ostrowska, Piotr Pankowski, Joanna Pawlak, Krzysztof Pawlikowski, Zuzanna Pestka, Jan Piotrowski, Bo Præstegaard, Piotr Preiss, Krzysztof Radtke, Marcin Raulin, Jan Rodak, Karolina Rogowska, Sebastian Siemieniewicz, Marcin Sołowiej, Katarzyna Stępniewska, Krzysztof Stępniewski, Marcin Sułkowski, Marek Syguła, Marta Szafrańska, Katarzyna Szczepańska, Konrad Szotmiler, Lena Szymanek,

Michał Szymański, Mateusz Ściborski, Anna Tarała, Jakub Typiak, Michał Walter, Kamila Warchhold, Łukasz Wężyk, Piotr Wiśniewski, Paweł Wiśniewski, Izabela Wittstock, Tycjan Wodzinowski, Marta Wojtkiewicz, Adam Woźniczka, Adrian Wracławek, Katarzyna Wróblewska, Hanna Wróblewska, Radosław Wróblewski, Ireneusz Wybierała, Magdalena Wybraniec, Paweł Wysocki, Mirosław Wyszyński, Karolina Zalewska, Tamara Zalewska (IMGW), Wojciech Zalewski, Krzysztof Załęski, Grzegorz Zaniewicz, Agnieszka Zawieja, Paweł Ziemann, Piotr Zientek, Michał Zimak

Spis treści

Skróty i definicje 18
1 Wprowadzenie 27
1.1 Wstęp 27
1.2 Kwalifikacja przedsięwzięcia 28
1.3 Przesłanki dla realizacji przedsięwzięcia 29
1.4 Cel i zakres raportu 30
1.5 Podstawa wykonania raportu 33
1.6 Ustalenia dokumentów strategicznych i planistycznych 34
1.6.1 Dokumenty międzynarodowe i unijne 34
1.6.2 Dokumenty na poziomie krajowym i regionalnym 35
1.6.3 Podsumowanie ustaleń dokumentów strategicznych i planistycznych 38
1.7 Informacja na temat powiązań MFW Baltic Power z innymi przedsięwzięciami 38
1.8 Metodyka oceny oddziaływań planowanego przedsięwzięcia 39
2 Opis planowanego przedsięwzięcia 48
2.1 Ogólna charakterystyka planowanego przedsięwzięcia 48
2.1.1 Przedmiot i zakres przedsięwzięcia 48
2.1.2 Lokalizacja przedsięwzięcia i powierzchnia zajętego akwenu 49
2.1.3 Etapowanie realizacji przedsięwzięcia 53
2.2 Opis technologii 54
2.2.1 Opis procesu produkcyjnego 54
2.2.2 Opis technologii poszczególnych elementów przedsięwzięcia 55
2.2.2.1 Elektrownia wiatrowa 55
2.2.2.2 Konstrukcje wsporcze z fundamentami 58
2.2.2.3 Infrastruktura połączeniowa 61
2.2.2.4 Infrastruktura nieprodukcyjna 64
2.3 Rozważane warianty przedsięwzięcia 65
2.3.1 Podejście do wyznaczania wariantów przedsięwzięcia 65
2.3.2 Rozważane warianty przedsięwzięcia wraz z uzasadnieniem ich wyboru 65
2.3.2.1 Wariant proponowany przez Wnioskodawcę (WPW) 65
2.3.2.2 Racjonalny wariant alternatywny (RWA) 66
2.3.2.3 Zestawienie parametrów technicznych rozważanych wariantów przedsięwzięcia .. 66

2.4 Opis poszczególnych faz przedsięwzięcia 67
2.4.1 Informacje ogólne, dotyczące wszystkich faz przedsięwzięcia 67
2.4.2 Faza budowy 68
2.4.3 Faza budowy i eksploatacji 73
2.4.4 Faza eksploatacji 73
2.4.5 Faza likwidacji 77
2.4.6 Informacje o zapotrzebowaniu na energię i jej zużyciu 79
2.5 Ryzyko wystąpienia poważnych awarii lub katastrof naturalnych i budowlanych 80
2.5.1 Rodzaje awarii skutkujących skażeniem środowiska 80
2.5.2 Przebieg awarii z oceną potencjalnych skutków 81
2.5.2.1 Wyciek substancji ropopochodnych (w trakcie normalnej eksploatacji statków) 81
2.5.3 Inne rodzaje uwolnień 82
2.5.3.1 Uwolnienie odpadów komunalnych lub ścieków bytowych 82
2.5.3.2 Zanieczyszczenie wody i osadów dennych środkami przeciwporostowymi 83
2.5.3.3 Uwolnienia zanieczyszczeń z obiektów antropogenicznych na dnie 83
2.5.4 Zagrożenia środowiska 83
2.5.4.1 Faza budowy 83
2.5.4.2 Faza eksploatacji 84
2.5.4.3 Faza budowy i eksploatacji 85
2.5.4.4 Faza likwidacji 85
2.5.5 Zapobieganie awariom 86
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 87
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 87
2.6 Powiązania pomiędzy parametrami przedsięwzięcia a jego oddziaływaniami 87
3 Uwarunkowania środowiskowe 89
3.1 Położenie, ukształtowanie dna akwenu 89
3.2 Budowa geologiczna, osady denne, surowce i złoża 91
3.2.1 Budowa geologiczna, warunki geotechniczne 91
3.2.1.1 Osady podczwartorzędowe 91

3.2.1.2 Pokrywa czwartorzędowa ... 91
3.2.2 Osady denne i ich jakość ... 91
3.2.3 Surowce i złoża ... 96
3.3 Jakość wód morskich ... 96
3.4 Warunki klimatyczne i stan czystości powietrza ... 97
3.4.1 Klimat i ryzyko związane ze zmianą klimatu ... 97
3.4.2 Warunki meteorologiczne ... 100
3.4.3 Jakość powietrza ... 100
3.5 Tło akustyczne ... 102
3.6 Pole elektromagnetyczne ... 103
3.7 Opis elementów przyrodniczych oraz obszarów chronionych ... 103
3.7.1 Elementy biotyczne na obszarze morskim ... 103
3.7.1.1 Fitobentos ... 103
3.7.1.2 Makrozoobentos ... 103
3.7.1.3 Ichtiofauna ... 105
3.7.1.4 Ssaki morskie ... 108
3.7.1.5 Ptaki migrujące ... 114
3.7.1.6 Ptaki morskie ... 130
3.7.1.7 Nietoperze ... 135
3.7.2 Obszary chronione, w tym Natura 2000 ... 138
3.7.3 Korytarze ekologiczne ... 146
3.7.4 Różnorodność biologiczna ... 147
3.7.4.1 Fitobentos ... 147
3.7.4.2 Makrozoobentos ... 147
3.7.4.3 Ichtiofauna ... 147
3.7.4.4 Ssaki morskie ... 148
3.7.4.5 Ptaki morskie ... 148
3.7.5 Waloryzacja przyrodnicza akwenu ... 148
3.8 Walory kulturowe, zabytki oraz stanowiska i obiekty archeologiczne ... 149
3.9 Użytkowanie i zagospodarowanie akwenu oraz dobra materialne ... 149
3.9.1 Żegluga ... 149
3.9.2 Rybołówstwo ... 151
3.9.2.1 Wielkość i wartość połowów ryb ... 152

3.9.2.2 Wielkość nakładu połowowego 159
3.9.3 Inne zagospodarowania 160
3.10 Krajobraz, w tym krajobraz kulturowy 160
3.11 Ludność i warunki życia ludzi 162
4 Modelowania wykonane na potrzeby oceny oddziaływań przedsięwzięcia 163
4.1 Modelowanie rozprzestrzeniania się i koncentracji zawiesiny 163
4.2 Modelowanie rozprzestrzeniania się hałasu podwodnego 164
4.3 Modelowanie ryzyka kolizji ptaków 166
5 Opis przewidywanych skutków dla środowiska w przypadku niepodejmowania przedsięwzięcia, uwzględniający dostępne informacje o środowisku oraz wiedzę naukową 168
6 Identyfikacja i ocena oddziaływań przedsięwzięcia 169
6.1 Wariant proponowany przez Wnioskodawcę (WPW) 169
6.1.1 Faza budowy 169
6.1.1.1 Wpływ na budowę geologiczną, osady denne, dostępność do surowców i złóż 169
6.1.1.1.1 Wpływ na budowę geologiczną 169
6.1.1.1.2 Wpływ na osady denne 170
6.1.1.2 Wpływ na jakość wód morskich i osadów dennych 170
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) 180
6.1.1.4 Wpływ na przyrodę i obszary chronione 181
6.1.1.4.1 Oddziaływanie na elementy biotyczne na obszarze morskim 181
6.1.1.4.1.1 Fitobentos 181
6.1.1.4.1.2 Makrozoobentos 181
6.1.1.4.1.3 Ichtiofauna 185
6.1.1.4.1.4 Ssaki morskie 193
6.1.1.4.1.5 Ptaki migrujące 198
6.1.1.4.1.6 Ptaki morskie 198
6.1.1.4.1.7 Nietoperze 204
6.1.1.4.2 Wpływ na obszary chronione 205
6.1.1.4.2.1 Wpływ na obszary chronione inne niż Natura 2000 205
6.1.1.4.2.2 Wpływ na obszary chronione Natura 2000 205
6.1.1.4.3 Wpływ na korytarze ekologiczne 205
6.1.1.4.4 Wpływ na różnorodność biologiczną 206

6.1.1.5 Wpływ na walory kulturowe, zabytki oraz stanowiska i obiekty archeologiczne ... 207
6.1.1.6 Wpływ na użytkowanie i zagospodarowanie akwenu oraz dobra materialne 209
6.1.1.7 Wpływ na krajobraz, w tym krajobraz kulturowy 209
6.1.1.8 Wpływ na ludność, zdrowie i warunki życia ludzi 210
6.1.2 Faza eksploatacji 211
6.1.2.1 Wpływ na budowę geologiczną, osady denne, dostępność do surowców i złóż 211
6.1.2.2 Wpływ na dynamikę wód morskich 212
6.1.2.3 Wpływ na jakość wód morskich oraz osadów dennych 213
6.1.2.4 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) 217
6.1.2.5 Wpływ na systemy wykorzystujące PEM 219
6.1.2.6 Wpływ na przyrodę i obszary chronione 222
6.1.2.6.1 Oddziaływanie na elementy biotyczne na obszarze morskim 222
6.1.2.6.1.1 Fitobentos 222
6.1.2.6.1.2 Makrozoobentos 222
6.1.2.6.1.3 Ichtiofauna 225
6.1.2.6.1.4 Ssaki morskie 229
6.1.2.6.1.5 Ptaki migrujące 235
6.1.2.6.1.6 Ptaki morskie 236
6.1.2.6.1.7 Nietoperze 241
6.1.2.6.2 Wpływ na obszary chronione 242
6.1.2.6.2.1 Wpływ na obszary chronione inne niż Natura 2000 242
6.1.2.6.2.2 Wpływ na obszary chronione Natura 2000 243
6.1.2.6.3 Wpływ na korytarze ekologiczne 243
6.1.2.6.4 Wpływ na różnorodność biologiczną 243
6.1.2.7 Wpływ na walory kulturowe, zabytki oraz stanowiska i obiekty archeologiczne ... 245
6.1.2.8 Wpływ na użytkowanie i zagospodarowanie akwenu oraz dobra materialne 245
6.1.2.9 Wpływ na krajobraz, w tym krajobraz kulturowy 245
6.1.2.10 Wpływ na ludność, zdrowie i warunki życia ludzi 249
6.1.3 Nakładanie się faz budowy i eksploatacji 250
6.1.4 Faza likwidacji 251
6.1.4.1 Wpływ na budowę geologiczną, osady denne, dostępność do surowców i złóż 251
6.1.4.2 Wpływ na jakość wód morskich i osadów dennych 252

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) 254
6.1.4.4 Wpływ na systemy wykorzystujące PEM 254
6.1.4.5 Wpływ na przyrodę i obszary chronione 254
6.1.4.5.1 Oddziaływanie na elementy biotyczne na obszarze morskim 254
6.1.4.5.1.1 Fitobentos 254
6.1.4.5.1.2 Makrozoobentos 255
6.1.4.5.1.3 Ichtiofauna 256
6.1.4.5.1.4 Ssaki morskie 258
6.1.4.5.1.5 Ptaki migrujące 261
6.1.4.5.1.6 Ptaki morskie 261
6.1.4.5.1.7 Nietoperze 264
6.1.4.5.2 Wpływ na obszary chronione 265
6.1.4.5.2.1 Wpływ na obszary chronione inne niż Natura 2000 265
6.1.4.5.2.2 Wpływ na obszary chronione Natura 2000 265
6.1.4.5.3 Wpływ na korytarze ekologiczne 265
6.1.4.5.4 Wpływ na różnorodność biologiczną 266
6.1.4.6 Wpływ na walory kulturowe, zabytki oraz stanowiska i obiekty archeologiczne 267
6.1.4.7 Wpływ na użytkowanie i zagospodarowanie akwenu oraz dobra materialne 267
6.1.4.8 Wpływ na krajobraz, w tym krajobraz kulturowy 267
6.1.4.9 Wpływ na ludzi, zdrowie i warunki życia ludzi 267
6.2 Racjonalny wariant alternatywny (RWA) 268
6.3 Ocena oddziaływania na obszary Natura 2000 268
6.3.1 Ocena wstępna 268
6.3.1.1 Określenie zasięgów oddziaływania przedsięwzięcia 269
6.3.1.1.1 Zawiesina i jej sedymentacja 270
6.3.1.1.2 Hałas podwodny 272
6.3.1.1.3 Zaburzenia przestrzeni 284
6.3.1.2 Podsumowanie oceny wstępnej 285
6.3.2 Ocena właściwa 285
6.3.2.1 Spójność sieci Natura 2000 285
6.3.2.2 Integralność obszaru Natura 2000 288
6.3.2.3 Podsumowanie oceny właściwej 289

7 Skumulowane oddziaływania planowanego przedsięwzięcia (z uwzględnieniem istniejących, realizowanych i planowanych przedsięwzięć i działań) 290
7.1 Istniejące, realizowane i planowane przedsięwzięcia posiadające decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach 290
7.2 Rodzaje oddziaływań mogące powodować oddziaływania skumulowane 292
7.3 Identyfikacja przedsięwzięć mogących powodować oddziaływania skumulowane 292
7.4 Ocena oddziaływań skumulowanych 293
7.4.1 Hałas podwodny 293
7.4.2 Wzrost zawartości zawiesiny i jej sedymentacja 294
7.4.3 Zaburzenia przestrzeni 294
7.4.3.1 Powstanie bariery fizycznej 294
7.4.3.2 Zaburzenia krajobrazu 296
7.4.3.3 Zakłócenia w pracy systemów wykorzystujących PEM 298
7.4.3.4 Rybołówstwo 299
8 Oddziaływanie transgraniczne 308
9 Analiza i porównanie rozpatrywanych wariantów oraz wariant najkorzystniejszy dla środowiska 310
10 Porównanie proponowanej technologii z technologią spełniającą wymagania, o których mowa w art. 143 ustawy Prawo ochrony środowiska 312
11 Opis przewidywanych działań mających na celu unikanie, zapobieganie i ograniczanie negatywnych oddziaływań na środowisko 314
12 Propozycja monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia oraz informacje o dostępnych wynikach innego monitoringu, które mogą mieć znaczenie dla ustalenia obowiązków w tym zakresie 316
12.1 Propozycja monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia 316
12.1.1 Monitoring hałasu podwodnego 316
12.1.2 Monitoring ichtiofauny 317
12.1.3 Monitoring ptaków migrujących 317
12.1.4 Monitoring ptaków morskich 318
12.1.5 Monitoring ssaków morskich 319
12.1.6 Monitoring organizmów bentosowych 319
12.1.7 Monitoring nietoperzy 320
12.2 Informacje o dostępnych wynikach innego monitoringu, które mogą mieć znaczenie dla ustalenia obowiązków w tym zakresie 321
13 Obszar ograniczonego użytkowania 323

14 Analiza możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem, w tym analiza oddziaływań na społeczność lokalną 324
15 Wskazanie trudności wynikających z niedostatków techniki lub luk we współczesnej wiedzy, jakie napotkano, opracowując raport 327
16 Podsumowanie informacji o przedsięwzięciu 331
17 Źródła informacji i wykorzystane materiały 336
18 Spis rysunków 364
19 Spis tabel 369
20 Spis fotografii 374
21 Spis załączników 375
22 Streszczenie niespecjalistyczne 376
22.1 Wprowadzenie 376
22.1.1 Wstęp 376
22.1.2 Kwalifikacja przedsięwzięcia 376
22.1.3 Przesłanki dla realizacji przedsięwzięcia 376
22.1.4 Cel i zakres raportu 377
22.1.5 Podstawa wykonania raportu 377
22.1.6 Ustalenia dokumentów strategicznych i planistycznych 378
22.1.7 Informacja na temat powiązań MFW Baltic Power z innymi przedsięwzięciami 378
22.1.8 Metodyka oceny oddziaływań planowanego przedsięwzięcia 378
22.2 Opis planowanego przedsięwzięcia 379
22.2.1 Ogólna charakterystyka planowanego przedsięwzięcia 379
22.2.1.1 Przedmiot i zakres przedsięwzięcia 379
22.2.1.2 Lokalizacja przedsięwzięcia i powierzchnia zajętego akwenu 380
22.2.1.3 Etapowanie realizacji przedsięwzięcia 380
22.2.2 Opis technologii 381
22.2.2.1 Opis procesu produkcyjnego 381
22.2.2.2 Opis technologii poszczególnych elementów przedsięwzięcia 381
22.2.2.2.1 Elektrownia wiatrowa 381
22.2.2.2.2 Konstrukcje wsporcze z fundamentami 382
22.2.2.2.3 Infrastruktura połączeniowa 382
22.2.2.2.4 Infrastruktura nieprodukcyjna 383
22.2.3 Rozważane warianty przedsięwzięcia 383

22.2.3.1 Podejście do wyznaczania wariantów przedsięwzięcia 383
22.2.3.2 Rozważane warianty przedsięwzięcia wraz z uzasadnieniem ich wyboru 383
22.2.3.2.1 Wariant proponowany przez Wnioskodawcę (WPW) 383
22.2.3.2.2 Racjonalny wariant alternatywny (RWA) 384
22.2.3.2.3 Zestawienie parametrów technicznych rozważanych wariantów przedsięwzięcia 384
22.2.4 Opis poszczególnych faz przedsięwzięcia 384
22.2.4.1 Informacje ogólne, dotyczące wszystkich faz przedsięwzięcia 384
22.2.4.2 Faza budowy 385
22.2.4.3 Faza budowy i eksploatacji 386
22.2.4.4 Faza eksploatacji 386
22.2.4.5 Faza likwidacji 386
22.2.4.6 Informacje o zapotrzebowaniu na energię i jej zużyciu 387
22.2.5 Ryzyko wystąpienia poważnych awarii lub katastrof naturalnych i budowlanych 387
22.2.5.1 Rodzaje awarii skutkujących skażeniem środowiska 387
22.2.5.2 Zagrożenia środowiska 388
22.2.5.3 Zapobieganie awariom 389
22.2.5.4 Zabezpieczenia projektowe, technologiczne i organizacyjne przewidywane do zastosowania przez Wnioskodawcę 389
22.2.5.5 Potencjalne przyczyny awarii z uwzględnieniem sytuacji ekstremalnych oraz ryzyko wystąpienia katastrof naturalnych i budowlanych 390
22.2.5.6 Ryzyko wystąpienia poważnych awarii lub katastrof naturalnych i budowlanych, przy uwzględnieniu używanych substancji i stosowanych technologii, w tym ryzyko związane ze zmianami klimatu 390
22.2.6 Powiązania pomiędzy parametrami przedsięwzięcia a jego oddziaływaniami 390
22.3 Uwarunkowania środowiskowe 391
22.3.1 Położenie, ukształtowanie dna akwenu 391
22.3.2 Budowa geologiczna, osady denne, surowce i złoża 391
22.3.2.1 Budowa geologiczna, warunki geotechniczne 391
22.3.2.2 Osady denne i ich jakość 392
22.3.2.3 Surowce i złoża 392
22.3.3 Jakość wód morskich 392
22.3.4 Warunki klimatyczne i stan czystości powietrza 392
22.3.4.1 Klimat i ryzyko związane ze zmianą klimatu 392

22.3.4.2 Warunki meteorologiczne ... 393
22.3.4.3 Jakość powietrza ... 393
22.3.4.4 Tło akustyczne ... 393
22.3.5 Pole elektromagnetyczne (PEM) ... 394
22.3.6 Opis elementów przyrodniczych oraz obszarów chronionych ... 394
22.4 Modelowania wykonane na potrzeby oceny oddziaływań przedsięwzięcia ... 396
22.5 Opis przewidywanych skutków dla środowiska w przypadku niepodejmowania przedsięwzięcia, uwzględniający dostępne informacje o środowisku oraz wiedzę naukową 397
22.6 Identyfikacja i ocena oddziaływań przedsięwzięcia ... 397
22.6.1 Wariant proponowany przez Wnioskodawcę (WPW) ... 397
22.6.1.1 Faza budowy ... 397
22.6.1.1.1 Wpływ na budowę geologiczną i osady denne ... 397
22.6.1.1.2 Wpływ na jakość wód morskich i osadów dennych ... 398
22.6.1.1.3 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) ... 399
22.6.1.1.4 Wpływ na przyrodę i obszary chronione ... 399
22.6.1.1.4.1 Oddziaływanie na elementy biotyczne na obszarze morskim ... 399
22.6.1.1.4.2 Wpływ na obszary chronione ... 400
22.6.1.1.4.3 Wpływ na korytarze ekologiczne ... 400
22.6.1.1.4.4 Wpływ na różnorodność biologiczną ... 401
22.6.1.1.5 Wpływ na walory kulturowe, zabytki oraz stanowiska i obiekty archeologiczne 401
22.6.1.1.6 Wpływ na użytkowanie i zagospodarowanie akwenu oraz dobra materialne ... 401
22.6.1.1.7 Wpływ na krajobraz, w tym krajobraz kulturowy ... 401
22.6.1.1.8 Wpływ na ludność, zdrowie i warunki życia ludzi ... 401
22.6.1.2 Faza eksploatacji ... 402
22.6.1.2.1 Wpływ na budowę geologiczną, osady denne, dostępność do surowców i złóż 402
22.6.1.2.2 Wpływ na dynamikę wód morskich ... 402
22.6.1.2.3 Wpływ na jakość wód morskich oraz osadów dennych ... 402
22.6.1.2.4 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) ... 403
22.6.1.2.5 Wpływ na systemy wykorzystujące PEM ... 403
22.6.1.2.6 Wpływ na przyrodę i obszary chronione ... 403

22.6.1.2.6.1 Oddziaływanie na elementy biotyczne na obszarze morskim 403
22.6.1.2.6.2 Wpływ na obszary chronione 405
22.6.1.2.6.3 Wpływ na korytarze ekologiczne 406
22.6.1.2.6.4 Wpływ na różnorodność biologiczną 406
22.6.1.2.7 Wpływ na walory kulturowe, zabytki oraz stanowiska i obiekty archeologiczne 406
22.6.1.2.8 Wpływ na użytkowanie i zagospodarowanie akwenu oraz dobra materialne ... 406
22.6.1.2.9 Wpływ na krajobraz, w tym krajobraz kulturowy 407
22.6.1.2.10 Wpływ na ludność, zdrowie i warunki życia ludzi 407
22.6.1.3 Nakładanie się faz budowy i eksploatacji 407
22.6.1.4 Faza likwidacji 407
22.6.2 Racjonalny wariant alternatywny (RWA) 408
22.6.3 Ocena oddziaływania na obszary Natura 2000 408
22.6.3.1 Ocena wstępna 408
22.6.3.2 Ocena właściwa 409
22.7 Skumulowane oddziaływania planowanego przedsięwzięcia (z uwzględnieniem istniejących, realizowanych i planowanych przedsięwzięć i działań) 410
22.7.1 Istniejące, realizowane i planowane przedsięwzięcia posiadające decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach 410
22.7.2 Rodzaje oddziaływań mogące powodować oddziaływania skumulowane 411
22.7.3 Ocena oddziaływań skumulowanych 411
22.7.3.1 Hałas podwodny 411
22.7.3.2 Wzrost stężenia zawiesiny i jej sedymentacja 411
22.7.3.3 Zaburzenia przestrzeni 412
22.7.3.3.1 Powstanie bariery fizycznej 412
22.7.3.3.2 Zaburzenia krajobrazu 412
22.7.3.3.3 Zakłócenia w pracy systemów wykorzystujących PEM 412
22.7.3.3.4 Rybołówstwo 412
22.8 Oddziaływanie transgraniczne 413
22.9 Analiza i porównanie rozpatrywanych wariantów oraz wariant najkorzystniejszy dla środowiska 414
22.10 Porównanie proponowanej technologii z technologią spełniającą wymagania, o których mowa w art. 143 ustawy Prawo ochrony środowiska 415
22.11 Opis przewidywanych działań mających na celu unikanie, zapobieganie i ograniczanie negatywnych oddziaływań na środowisko 415

22.12 Propozycja monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia oraz informacje o dostępnych wynikach innego monitoringu, które mogą mieć znaczenie dla ustalenia obowiązków w tym zakresie 417

22.12.1 Propozycja monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia 417

22.12.2 Informacje o dostępnych wynikach innego monitoringu, które mogą mieć znaczenie dla ustalenia obowiązków w tym zakresie 417

22.13 Obszar ograniczonego użytkowania 417

22.14 Analiza możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem, w tym analiza oddziaływań na społeczność lokalną 417

22.15 Wskazanie trudności wynikających z niedostatków techniki lub luk we współczesnej wiedzy, jakie napotkano, opracowując raport 418

Skróty i definicje

µPa	mikropaskal – jednostka ciśnienia
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 *Automatic Identification System*
Baltica 2	Morska Farma Wiatrowa Baltica 2
Baltica 3	Morska Farma Wiatrowa Baltica 3
Bałtyk II	Morska Farma Wiatrowa Polenergia Bałtyk II (wcześniej Bałtyk Środkowy II)
Bałtyk III	Morska Farma Wiatrowa Polenergia Bałtyk III (wcześniej Bałtyk Środkowy III)
BBC	kurtyna powietrzna – technologia mająca na celu ograniczenie rozprzestrzeniania się dźwięku pod wodą *Big Bubble Curtain*
bentofagi nurkujące	gatunki ptaków wodnych odżywiające się organizmami bentosowymi, dla zdobycia których nurkują do dna zbiornika wodnego
BHD	pogłębiarka koparkowa – typ statku do pogłębiania *Backhoe Dredger*
BHP	bezpieczeństwo i higiena pracy
BIAS	Informacja o Poziomie Dźwięków Podwodnych Morza Bałtyckiego *Baltic International Acoustic Survey*
biogeny	niezbędne do życia pierwiastki chemiczne (substancje biogeniczne), występujące w każdym organizmie, należą do nich: węgiel, wodór, azot, tlen, fosfor i siarka
BirdLife International	międzynarodowa organizacja pozarządowa zajmująca się ochroną ptaków oraz ich siedlisk
BPD	Bałtycki Plan Działania na rzecz poprawy stanu jakości środowiska Morza Bałtyckiego
BZT_5	pięciodobowe biochemiczne zapotrzebowanie tlenu
chiropterofauna	nietoperze
CO_2	dwutlenek węgla
C-POD	podwodny detektor akustyczny morświnów *Continuous Porpoise Detector*

CSD	pogłębiarka ssąca – typ statku wykorzystywany do prac pogłębiarskich *Cutter Suction Dredger*
dB	decybel – logarytmiczna miara natężenia (ciśnienia) dźwięku
DBT	dibutylocyna
DHI	DHI Polska Sp. z o.o.
DPD	dzień pozytywnej detekcji
DPM	minuta pozytywnej detekcji
DŚU	decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach w rozumieniu 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. 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. UE L 20/7 z 26.1.2010)
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. UE L 206 z 22.7.1992)
epifauna	grupa organizmów bezkręgowych zamieszkująca powierzchniową warstwę osadów dennych
EUROBATS	Porozumienie o ochronie populacji europejskich nietoperzy *The Agreement on the Conservation of Populations of European Bats*
fitobentos	rośliny wodne, do których zalicza się rośliny naczyniowe zakorzenione w dnie (np. trawa morska) oraz makroglony, które przytwierdzają się do twardej powierzchni (otoczaki, wraki, konstrukcje) lub swobodnie zalegają na dnie
GBS	fundament grawitacyjny *Gravity-Based Structure*
GD	zgarniarka – typ statku wykorzystywany do prac pogłębiarskich *Grab Dredger*
GDOŚ	Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska
GIOŚ	Główny Inspektorat Ochrony Środowiska
GMDSS	Ogólnoświatowy system bezpieczeństwa i alarmowania *Global Maritime Distress and Safety System*
habituacja	przyzwyczajenie się do stałego występowania danego czynnika niepowodującego bezpośredniego zagrożenia
HCFC	chlorofluorowęglowodory

HELCOM	organ wykonawczy Komisji Ochrony Środowiska Morskiego Bałtyku, (Komisji Helsińskiej) *Baltic Marine Environment Protection Commission – Helsinki Commission*
HF	wysoka częstotliwość *High Frequency*
HF – ważony SEL	poziom ekspozycji na dźwięk z funkcją ważenia częstotliwości według podatności na uszkodzenie słuchu morświna wywołane hałasem (w ROOŚ zastosowano NMFS 2018)
HFC	hydrofluorowęglowodory
HM_01	punkt pomiarowy położony w centralnym punkcie obszaru MFW (1 Mm) na głębokości około 38 m
Hz	herc – jednostka częstotliwości, gdzie 1 Hz to 1 cykl na sekundę
IALA	Międzynarodowe Stowarzyszenie Służb Oznakowania Nawigacyjnego *International Association of Lighthouse Authorities*
ICES	Międzynarodowa Rada Badań Morza *The International Council for the Exploration of the Sea*
ICES 25–26	podobszary ICES nr 25–26 *ICES Subdivision 25–26*
ICES 32 Ex GoR	podobszar ICES nr 32 z wyłączeniem Zatoki Ryskiej *ICES subdivision 32 excluding Gulf of Riga*
ichtiofagi	gatunki ptaków odżywiające się rybami
IM UMG	Instytut Morski Uniwersytetu Morskiego w Gdyni
IMGW-PIB	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy
IMO	Międzynarodowa Organizacja Morska *International Maritime Organization*
infauna	grupa organizmów bezkręgowych żyjących wewnątrz osadu
IUCN	Międzynarodowa Unia Ochrony Przyrody *International Union for Conservation of Nature*
kaczki morskie	kaczki z plemienia Mergini
kampania obserwacyjna (kampania)	liczenie ptaków na całej powierzchni badawczej realizowana w trakcie jednego lub dwóch rejsów badawczych
kHZ	kiloherc – jednostka częstotliwości, gdzie 1 kHz to 1000 cykli na sekundę
KPZK	Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju
KSBM	Krajowy System Bezpieczeństwa Morskiego

KSE	Krajowy System Elektroenergetyczny
LC	według kategorii zagrożenia IUCN gatunki najmniejszej troski (gatunki niespełniające kryteriów kwalifikujących do którejś z kategorii zagrożenia lub bliskiego zagrożenia; należą tu gatunki pospolite, szeroko rozprzestrzenione) *Least Concern*
LOI	zawartość materii organicznej w próbce oznaczona jako strata przy prażeniu *Lost Of Ignition*
Makrozoobentos	zespół organizmów bezkręgowych bytujących na powierzchni osadów dennych (epifauna) lub wewnątrz osadu, pozostających podczas płukania osadu na sicie o wymiarach oczka 1 mm
MARPOL 73/78	Międzynarodowa konwencja o zapobieganiu zanieczyszczaniu morza przez statki sporządzona w Londynie dnia 2 listopada 1973 r. wraz z załącznikami I, II, III, IV, i V, oraz Protokół z 1978 r. dotyczący tej konwencji, wraz z załącznikiem I, sporządzony w Londynie dnia 17 lutego 1978 r.
MBT	monobutylocyna
metale ciężkie	grupa metali charakteryzujących się dużą gęstością i często toksycznością (arsen, chrom, cynk, miedź, kadm, ołów, rtęć, nikiel)
MEW	morskie elektrownie wiatrowe
MFW	morska farma wiatrowa
MGiSM	Monitoring Gatunków i Siedlisk Morskich prowadzony w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska
Mm	mila morska
morze terytorialne	obszar wód morskich o szerokości 12 mil morskich (22 224 m), liczonych od linii podstawowej tego morza
MVA	megawoltoamper – jednostka miary mocy pozornej
MW	megawat – jednostka miary mocy w układzie SI
MZPM	Monitoring Zimujących Ptaków Morskich prowadzony w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska
NMFS	amerykańska federalna agencja odpowiedzialna za zarządzanie krajowymi zasobami morskimi, która opublikowała kryteria oceny wpływu hałasu na ssaki morskie uwzględniając ważenie częstotliwości odbieranego dźwięku *National Marine Fisheries Service*
NOAA	Amerykańska Narodowa Administracja ds. Oceanów i Atmosfery *National Oceanic and Atmospheric Administration*

NOVANA	program duńskiej agencji ds. monitorowania przyrody w Danii, w tym obszarów Natura 2000
NPZDR	Narodowy Program Zbioru Danych Rybackich
NT	według kategorii zagrożenia IUCN, gatunki bliskie zagrożenia (gatunki bliskie zaliczenia do kategorii VU, ale jeszcze się do niej niekwalifikujące) *Near Threatened*
Obszar MFW Baltic Power	Obszar Morskiej Farmy Wiatrowej Baltic Power zgodnie z pozwoleniem z dnia 9 maja 2012 r. na wznoszenie i wykorzystywanie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń wydanym przez Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej (sygnatura: GT7/62/1165483/decyzja/2012)
Obszar MFW (1 Mm)	obszar badań morskich obejmujący Obszar MFW Baltic Power wraz z obszarem wokół niego o szerokości 1352 m o łącznej powierzchni 205 km^2
Obszar MFW (2 Mm)	obszar badań morskich obejmujący Obszar MFW Baltic Power wraz z obszarem wokół niego o szerokości 3204 m o łącznej powierzchni 323 km^2
OGT	wskaźnik „obecność gatunków typowych”
okresy fenologiczne	następujące w cyklach rocznych zmiany zjawisk w przyrodzie ożywionej
omnifagi	wszystkożerne gatunki ptaków, które na otwartym morzu preferują ryby, najczęściej zbierają odpadki powstające przy wstępnej obróbce ryb na kutrach rybackich
OOŚ	Ocena Oddziaływania na Środowisko – procedura stanowiąca część postępowania w sprawie wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, którą przeprowadza organ właściwy do wydania decyzji
OOU	obszar ograniczonego użytkowania
os.	osobnik/osobniki
OSPAR	Konwencja o ochronie środowiska morskiego północno-wschodniego Atlantyku z dnia 22 września 1992 r. (Dz.U. UE L 1998 Nr 104, str. 2) *Convention for the protection of the marine environment of the North-East Atlantic*
OWO	ogólny węgiel organiczny
OZ Baltic Power	Obszar zabudowy MFW Baltic Power

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
POM	polskie obszary morskie w rozumieniu ustawy z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej (Dz.U. 1991 Nr 32, poz. 131 ze zm.)
PSE	Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A.
PSzW	pozwolenie na wznoszenie i wykorzystanie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń w polskich obszarach morskich w rozumieniu ustawy z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej (Dz.U. 1991 Nr 32, poz. 131 ze zm.)
PSzW nr MFW/6/12 ze zm.	pozwolenie z dnia 9 maja 2012 r. na wznoszenie i wykorzystywanie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń wydane przez Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej na rzecz Baltic Power Sp. z o.o. ze zmianami, decyzją Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 22 stycznia 2020 r. (znak sprawy: DGM.WZRMPP.3.430.80.2019.JD.2)
PTS	trwałe przesunięcie progu słyszalności u zwierząt *Permanent Threshold Shift*
PTS (1-h skum.)	trwałe przesunięcie progu słyszalności na skutek skumulowanego hałasu z 1 godziny palowania
PTS (uderzenie pojedyncze)	trwałe przesunięcie progu słyszalności u organizmów morskich na skutek pojedynczego uderzenia kafara
PUWG 1992	Państwowy Układ Współrzędnych Geodezyjnych 1992
PW – ważony SEL	poziom ekspozycji na dźwięk z funkcją ważenia częstotliwości wg podatności na uszkodzenie słuchu fok wywołane hałasem (w ROOŚ zastosowano NMFS 2018)
PZPPOM	Plan Zagospodarowania Przestrzennego Polskich Obszarów Morskich
PZPWP	Plan zagospodarowania przestrzennego województwa pomorskiego

Raport OOŚ	raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko w rozumieniu 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. 2008 Nr 199, poz. 1227 ze zm.)
RCS	skuteczna powierzchnia odbicia fal radarowych *Radar Cross Section*
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 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.)
resuspensja	ponowne zmącenie, naruszenie osadów zalegających na dnie zbiornika, spowodowane np. falowaniem, drążeniem, ciągnięciem sieci; może być wewnętrznym źródłem wzbogacenia wody w substancje odżywcze (biogeniczne) zgromadzone w osadach
rms	średnia kwadratowa *root mean square*
ROV	zdalnie sterowany pojazd podwodny *Remotely Operated Vehicle*
RP	Rzeczpospolita Polska
RWA	racjonalny wariant alternatywny przedsięwzięcia
SAMBAH	międzynarodowy projekt badawczy, w ramach którego przeprowadzono statyczny monitoring akustyczny morświnów na obszarze Morza Bałtyckiego
SAR	Morska Służba Poszukiwania i Ratownictwa *Search And Rescue*
SDF	Standardowy Formularz Danych dla obszarów Natura 2000 *Standard Data Form*
SEL	poziom ekspozycji na dźwięk *Sound Exposure Level*
SEL_{cum}	poziom ekspozycji na dźwięk skumulowany przez okres jednej godziny, np. od wielokrotnych uderzeń kafara *Sound Exposure Level cummulated*
SM2M	urządzenie do rejestracji dźwięków podwodnych

soft-start	procedura polegająca na stopniowym zwiększaniu energii uderzeń wbijających (uderzeń kafara), a w konsekwencji stopniowego zwiększania natężenia hałasu, w celu umożliwienia rybom, ptakom i ssakom morskim opuszczenie i oddalenia się od rejonu prowadzonych prac
SPEC	ranga specjalnej troski uwzględniająca kategorię zagrożenia oraz charakter występowania gatunku w Europie i na świecie nadawana gatunkom ptaków przez BirdLife International *Species of European Conservation Concern*
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
SRH	system redukcji hałasu
STC	czasowa kontrola czułości *Sensivity Time Control*
strefa eufotyczna	warstwa wód powierzchniowych, której dolną granicę wyznacza głębokość do jakiej dociera 1% promieniowania fotosyntetycznie czynnego
TBT	tributylocyna – organiczny związek chemiczny zawierający cynę
TSHD	ciągnik holowniczy – typ statku wykorzystywany do prowadzenia prac pogłębiarskich *Trailing Suction Hopper Dredger*
TSS	System Rozgraniczenia Ruchu *Traffic Separation Scheme*
TSS Słupska Bank	System Rozgraniczenia Ruchu „Ławica Słupska” *Traffic Separation Scheme "Słupska Bank"*
TTS	czasowe przesunięcie progu słyszalności *Temporary Threshold Shift*
TTS (1-h skum.)	czasowe przesunięcie progu słyszalności na skutek skumulowanego hałasu uzyskanej w ciągu jednej godziny palowania
TTS (uderzenie pojedyncze)	czasowe przesunięcie progu słyszalności na skutek pojedynczego uderzenia kafara
TZO	trwałe zanieczyszczenia organiczne

UAS	autorskie oprogramowanie DHI do modelowania numerycznego hałasu podwodnego *MIKE Underwater Acoustic Simulator*
UE	Unia Europejska
UMPL	Model Scalony dla Polski – numeryczny model atmosferyczny dla Polski *Unified Model PL*
UNCLOS	Konwencja Narodów Zjednoczonych o prawie morza *United Nations Convention on the Law of the Sea*
ustawa OOŚ	ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. 2008 Nr 199, poz. 1227 ze zm.)
UTM33	Uniwersalne Odwzorowanie Poprzeczne Merkatora *Universal Transverse Mercator*
VMS	system monitoringu ruchu statków *Vessel Monitoring System*
VU	według kategorii zagrożenia IUCN, gatunki narażone (gatunki, które mogą wymrzeć stosunkowo niedługo, choć nie tak szybko jak zagrożone) *VUlnerable*
WGS 84	Globalny System Geodezyjny 1984 *World Geodetic System 1984*
WIOŚ	Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska
Wnioskodawca/ Inwestor	Baltic Power Sp. z o.o.
WoRMS	Światowy Rejestr Gatunków Morskich *World Register of Marine Species*
WPW	wariant przedsięwzięcia proponowany przez Wnioskodawcę
WSE	wyłączna strefa ekonomiczna w rozumieniu ustawy 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	bezkręgowce 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 Baltic Power (dalej: MFW Baltic Power). Wnioskodawcą jest planująca realizację MFW Baltic Power – Baltic Power Sp. z o.o., która jest spółką z Grupy Kapitałowej ORLEN.

Planowane przedsięwzięcie to MFW Baltic Power o łącznej mocy maksymalnej 1200 MW zlokalizowana na obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej, na obszarze o powierzchni 131,08 km^2, w odległości około 22,48 km od brzegu morskiego (Rysunek 1.1).

Planowane przedsięwzięcie obejmuje budowę, eksploatację oraz likwidację MFW Baltic Power. Będzie się ono składać z maksymalnie 126 elektrowni wiatrowych, 600 km tras kablowych oraz 6 stacji elektroenergetycznych.

Rysunek 1.1. Lokalizacja planowanego przedsięwzięcia MFW Baltic Power [Źródło: opracowanie własne]

Baltic Power Sp. z o.o. otrzymała w dniu 9 maja 2012 r. pozwolenie nr MFW/6/12 Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej na wznoszenie i wykorzystywanie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń w polskich obszarach morskich dla przedsięwzięcia pn. „Zespół morskich farm wiatrowych o maksymalnej łącznej mocy 1200 MW oraz infrastruktura techniczna, pomiarowo-badawcza i serwisowa związana z etapem przygotowawczym, realizacyjnym i eksploatacyjnym” (sygnatura: GT7/62/1165483/decyzja/2012), zmienioną decyzją z dnia 22 stycznia 2020 r. (sygnatura: DGM.WZRMPP.3.430.80.2019.JD.2).

W tabeli (Tabela 1.1) zestawiono podstawowe parametry planowanej MFW Baltic Power w wariancie proponowanym przez Wnioskodawcę (WPW).

Tabela 1.1. Podstawowe parametry MFW Baltic Power dla wariantu proponowanego przez Wnioskodawcę

Nazwa obiektu lub określenie parametru	Jednostka	Wartość
Liczba elektrowni wiatrowych (maksymalna)	szt.	126
Moc pojedynczej elektrowni wiatrowej (minimalna)	MW	9,5
Liczba morskich stacji elektroenergetycznych SN/WN (maksymalna)	szt.	6
Liczba stacji zbiorczych (hub) z ewentualnym przekształtnikiem AC/DC (maksymalna)	szt.	2
Długość tras kablowych instalacji wewnątrz MFW (maksymalna)	km	600

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

Niniejszy Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko stanowi załącznik 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 (Dz.U. 2008 Nr 199, poz. 1227 ze zm.). Zgodnie z art. 75 ust. 1 pkt 1) lit. c) organem właściwym do wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla planowanego przedsięwzięcia realizowanego na obszarach morskich jest regionalny dyrektor ochrony środowiska. Biorąc pod uwagę lokalizację MFW Baltic Power, właściwym organem 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 „Projekt Planu Zagospodarowania Przestrzennego Polskich Obszarów Morskich". Prace nad projektem planu zostały zakończone i jest on obecnie na etapie uzgodnień resortowych.

„Raport o oddziaływaniu na środowisko Morskiej Farmy Wiatrowej Baltic Power" został wykonany przez Konsorcjum MEWO S.A. i Instytut Morski Uniwersytetu Morskiego w Gdyni (dawniej: Instytut Morski w Gdańsku) we współpracy z podwykonawcami: MIR-PIB, IFAO, Marea Sp. z o.o., DHI Polska Sp. z o.o.

1.2 Kwalifikacja przedsięwzięcia

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2019 poz. 1839) planowane przedsięwzięcie kwalifikuje się jako mogące zawsze znacząco oddziaływać na środowisko (zgodnie z §2 ust. 1 pkt 5) lit. B) tak kwalifikuje się instalacje wykorzystujące do wytwarzania energii elektrycznej energię wiatru lokalizowane na obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej).

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 możliwości udziału społeczeństwa, co obejmuje m.in.:

- podanie informacji do publicznej wiadomości, w tym m.in. o wszczęciu postępowania oraz przystąpieniu do przeprowadzania OOŚ, a także o możliwości zapoznania się z dokumentacją i miejscu jej wyłożenia do wglądu oraz 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.

Każdy ma prawo do składania uwag i wniosków w postępowaniu wymagającym udziału społeczeństwa, dotyczy to m.in. procedury OOŚ. 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 Baltic Power – jest inwestycją spółki: Baltic Power Sp. z o.o. – która jest spółką PKN Orlen.

Wybudowanie morskiej farmy wiatrowej (MFW) jest jednym ze strategicznych celów Koncernu. Wpisuje się w założenia zaktualizowanej polityki energetycznej kraju, zakładającej wybudowanie w polskiej wyłącznej strefie ekonomicznej (WSE) MFW o łącznej mocy 4,6 GW do 2030 r. Działania te pozwolą na transformację polskiej energetyki w kierunku wykorzystania zeroemisyjnych źródeł energii, co jest odpowiedzią na aktualne wyzwania klimatyczne, przed którymi stoi Polska, Europa i świat.

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 1200 MW może wyprodukować 134,03 TWh/482,50 PJ energii elektrycznej, co pozwoliłoby uniknąć emisji ponad 48 mln Mg CO_2, ponad 656 tys. Mg SO_2, około 88 tys. Mg tlenków azotu i ponad 1,5 mln Mg pyłów w elektrowniach opalanych węglem brunatnym.

Powyższe wskaźniki dla przedmiotowego przedsięwzięcia będą 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, ratyfikowanej 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, wyznaczające jako cel ograniczenie wzrostu globalnej temperatury poniżej 2°C do końca XXI wieku. Porozumienie zostało przyjęte w październiku 2016 r., również w Polsce.

Planowane przedsięwzięcie, polegające na wytwarzaniu energii elektrycznej z odnawialnego źródła energii jakim jest wiatr, na obszarach morskich wpisuje się w politykę energetyczną Polski, przyczyniając się do ograniczenia negatywnego oddziaływania na środowisko oraz redukcję emisji gazów cieplarnianych z sektora energetycznego. Jest ono spójne z polityką UE w zakresie klimatu i energii w horyzoncie 2030 r. (pakiet klimatyczno-energetyczny), której podstawowymi celami są:

- ograniczenie emisji gazów cieplarnianych o co najmniej 40% w stosunku do poziomu ich emisji z 1990 r.;
- zapewnienie co najmniej 32% udziału energii wytwarzanej przez źródła odnawialne (pierwotny cel na poziomie co najmniej 27% został skorygowany w 2018 r.);
- poprawę efektywności energetycznej o co najmniej 32,5% (pierwotny cel na poziomie co najmniej 27% został skorygowany w 2018 r.).

Planowana inwestycja, poprzez produkcję energii ze źródła odnawialnego i równoczesną redukcję emisji CO_2, wpisuje się wprost w dwa z trzech celów Unii Europejskiej w tym zakresie.

MFW Baltic Power wpisuje się również w cel przyjętej w listopadzie 2018 r. długoterminowej strategii UE „Neutralność klimatyczna do 2050 roku" [227] – osiągnięcia zerowego poziomu emisji gazów cieplarnianych do roku 2050 oraz w ideę Europejskiego Zielonego Ładu [440].

Energia elektryczna z farm wiatrowych będzie najtańszym źródłem prądu dla europejskiej gospodarki wg szacunków ekspertów. Koszty energii z tego źródła będą nawet o kilkadziesiąt procent tańsze niż z energetyki gazowej.

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 Baltic Power;
- 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 realizowanego we wszystkich fazach przedsięwzięcia.

Przedmiotem opracowania jest analiza wpływu planowanej MFW Baltic Power 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 ustawy OOŚ oraz zawiera informacje umożliwiające analizę kryteriów wymienionych w art. 62 ustawy OOŚ (Tabela 1.2).

Tabela 1.2. Zgodność treści raportu z zapisami art. 62 ust. 1 i art. 66 ust. 1 Ustawy OOŚ [Źródło: opracowanie własne na podstawie ustawy OOŚ]

Zapis ustawy OOŚ	**Rozdział w raporcie**
Art. 62 ust. 1	
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; 6.1.2.10; 6.1.4.9;
Określenie, analiza oraz ocena bezpośredniego i pośredniego wpływu przedsięwzięcia na dobra materialne	6.1.1.6; 6.1.2.8; 6.1.4.7;
Określenie, analiza oraz ocena bezpośredniego i pośredniego wpływu przedsięwzięcia na zabytki	6.1.1.5; 6.1.2.7; 6.1.4.6;
Określenie, analiza oraz ocena bezpośredniego i pośredniego wpływu przedsięwzięcia na krajobraz, w tym krajobraz kulturowy	6.1.1.7; 6.1.2.9; 6.1.4.8;
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;
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
Art. 66. ust. 1	
Opis planowanego przedsięwzięcia, w tym:	2
charakterystyka całego przedsięwzięcia i warunki użytkowania terenu w fazie realizacji i eksploatacji lub użytkowania, w tym w odniesieniu do obszarów szczególnego zagrożenia powodzią w rozumieniu art. 16 pkt 34 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne	2.4
główne cechy charakterystyczne procesów produkcyjnych	2.2
przewidywane rodzaje i ilości emisji, w tym odpadów, wynikające z fazy realizacji i eksploatacji lub użytkowania planowanego przedsięwzięcia	2.4
informacje o różnorodności biologicznej, wykorzystywaniu zasobów naturalnych, w tym gleby, wody i powierzchni ziemi	3.2.3; 3.7.4;
informacje o zapotrzebowaniu na energię i jej zużyciu	2.4.6
informacje o pracach rozbiórkowych dotyczących przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko	2.4.5
ocenione na podstawie wiedzy naukowej 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
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
właściwości hydromorfologicznych, fizykochemicznych, biologicznych i chemicznych wód	3.3; 3.7.1

Zapis ustawy OOŚ	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 na obszarze oddziaływania przedsięwzięcia lub których oddziaływania mieszczą się na obszarze oddziaływania planowanego przedsięwzięcia – w zakresie, w jakim ich oddziaływania mogą prowadzić do skumulowania oddziaływań z planowanym przedsięwzięciem	1.7; 7
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
wariantu proponowanego przez Wnioskodawcę oraz racjonalnego wariantu alternatywnego	2.3.2; 9
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
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
powierzchnię ziemi, z uwzględnieniem ruchów masowych ziemi, i krajobraz	6.1.1.1
dobra materialne	6.1.1.6
zabytki i krajobraz kulturowy, objęte istniejącą dokumentacją, w szczególności rejestrem lub ewidencją zabytków	6.1.1.5
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
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
wzajemne oddziaływanie między elementami, o których mowa w lit. a–f powyżej	6.1; 6.2
Uzasadnienie wariantu proponowanego przez Wnioskodawcę, z uwzględnieniem informacji, o których mowa w przepisie art. 66 ust. 1 pkt 6 i 6a ustawy OOŚ	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
istnienia przedsięwzięcia	6.1; 6.2
wykorzystywania zasobów środowiska	6.1; 6.2
emisji	6.1; 6.2
Opis przewidywanych działań mających na celu unikanie, zapobieganie, ograniczanie lub kompensację przyrodniczą negatywnych oddziaływań na środowisko,	11

Zapis ustawy OOŚ	Rozdział w raporcie
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	
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
Uzasadnienie spełnienia warunków, o których mowa w art. 68 pkt 1, 3 i 4 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne, jeżeli przedsięwzięcie wpływa na możliwość osiągnięcia celów środowiskowych, o których mowa w art. 56, art. 57, art. 59 i art. 61 ust. 1 tej ustawy	3.3
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
Przedstawienie zagadnień w formie graficznej	Cały dokument wraz z załącznikami
Przedstawienie zagadnień w formie kartograficznej w skali odpowiadającej przedmiotowi i szczegółowości analizowanych w raporcie zagadnień oraz umożliwiającej kompleksowe przedstawienie przeprowadzonych analiz oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko	Cały dokument wraz z załącznikami
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	22
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 ustawy OOŚ	Przed wykazem Skróty i definicje
Źródła informacji stanowiące podstawę do sporządzenia raportu	17

1.5 Podstawa wykonania raportu

Podstawą wykonania niniejszego 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 łącznej mocy 1200 MW oraz infrastruktura techniczna, pomiarowo-

badawcza i serwisowa związana z etapem przygotowawczym, realizacyjnym i eksploatacyjnym" (decyzja Nr MFW/6/12 z dnia 9 maja 2012 r., sygnatura: GT7/62/1165483/decyzja/2012),
    - Plan przeciwdziałania zagrożeniom i zanieczyszczeniom olejowym, MEWO S.A., Uniwersytet Morski w Gdyni, Gdańsk 2020 r.,
    - Ocena ryzyka nawigacyjnego, MEWO S.A., Uniwersytet Morski w Gdyni, Gdańsk 2020 r.,
    - Ekspertyza w zakresie wpływu na bezpieczeństwo badań nad rozpoznaniem i eksploatacją zasobów mineralnych dna morskiego, MEWO S.A., Uniwersytet Morski w Gdyni, Gdańsk 2020 r.,
    - Dokumentacja zawierająca wyniki badań środowiska i inwentaryzacji przyrodniczej wykonanych w okresie od października 2018 r. do marca 2020 r. na potrzeby niniejszego Raportu OOŚ (Załącznik 1 do Raportu OOŚ);
- 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 (Dz.U. 2008 Nr 199, poz. 1227 ze zm.),
    - 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 MFW Bałtyk III);
- Raport o oddziaływaniu na środowisko Morskiej Farmy Wiatrowej Bałtyk Środkowy II (aktualnie MFW Bałtyk II);
- Raport o oddziaływaniu na środowisko Morskiej Farmy Wiatrowej Baltica,

1.6 Ustalenia dokumentów strategicznych i planistycznych

W podrozdziale 1.3 wskazano główne przesłanki dotyczące realizacji przedsięwzięcia. Należą do nich zwiększenie udziału w pozyskiwaniu energii ze źródeł odnawialnych oraz zmniejszenie emisji do atmosfery gazów cieplarnianych. 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

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 polskich obszarach morskich (POM) w krótkiej perspektywie czasowej. 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 Działania (BPD), przyjętego na spotkaniu ministerialnym HELCOM w 2007 r. Bałtycki Plan Działania 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 ich 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 odnawialnych źródeł energii (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 MFW w celu rozwiązania problemu niedoinwestowania i poprawy bezpieczeństwa energetycznego kraju w infrastrukturę energetyczną. Rozwój morskiej energetyki wiatrowej przyczyni się do ograniczenia emisji CO_2 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 Koncepcji

Przestrzennego Zagospodarowania Kraju (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_2 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 MFW 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 na POM oszacowano na 19 TWh na rok.

W **Projekcie Polityki Energetycznej Polski do roku 2040** (przedstawionym w listopadzie 2019 r.) (wersja 2.1) morska energetyka wiatrowa została wskazana jako jeden ze sposobów wzrostu udziału OZE w energetyce, jednak bez wskazania szczegółowych celów ilościowych. Zakłada się takie przygotowanie prawa w 2020 roku, by umożliwić uruchomienie pierwszej MEW w Polsce w 2025 roku i dalszy rozwój tej technologii w warunkach polskich jako projektu strategicznego polityki energetycznej.

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 odnawianych, 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 2018–2027**,

przygotowanym przez Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. (PSE). W części dotyczącej potencjalnych kierunków rozbudowy sieci przesyłowych zapewniających niezawodność systemu elektroenergetycznego wskazano na prowadzenie prac analitycznych w zakresie budowy morskich sieci przesyłowych oraz wskazano, że wśród przewidywanych efektów systemowych rozwoju sieci najwyższych napięć jest przygotowanie zdolności do przyłączenia i wyprowadzenia mocy zainstalowanej na farmach wiatrowych na poziomie pozwalającym na spełnienie udziału OZE w bilansie energetycznym kraju. W dokumencie przedstawiono również różne scenariusze przyłączenia MFW.

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 MFW 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 (np. 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.

Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021–2030 w swoich założeniach i celach wskazuje, m.in. przewidywany wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w finalnym zużyciu energii brutto do około 32% w elektroenergetyce. W tym dokumencie uznano również, mając na uwadze dotychczasowy rozwój OZE w Polsce, że jest to zobowiązanie ambitne.

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 **Ekoefektywne 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 Planie zagospodarowania przestrzennego województwa pomorskiego (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 Krajowego Systemu Elektroenergetycznego (KSE) morskich farm wiatrowych…". Plan zagospodarowania przestrzennego województwa pomorskiego 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 MEW 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 MFW).

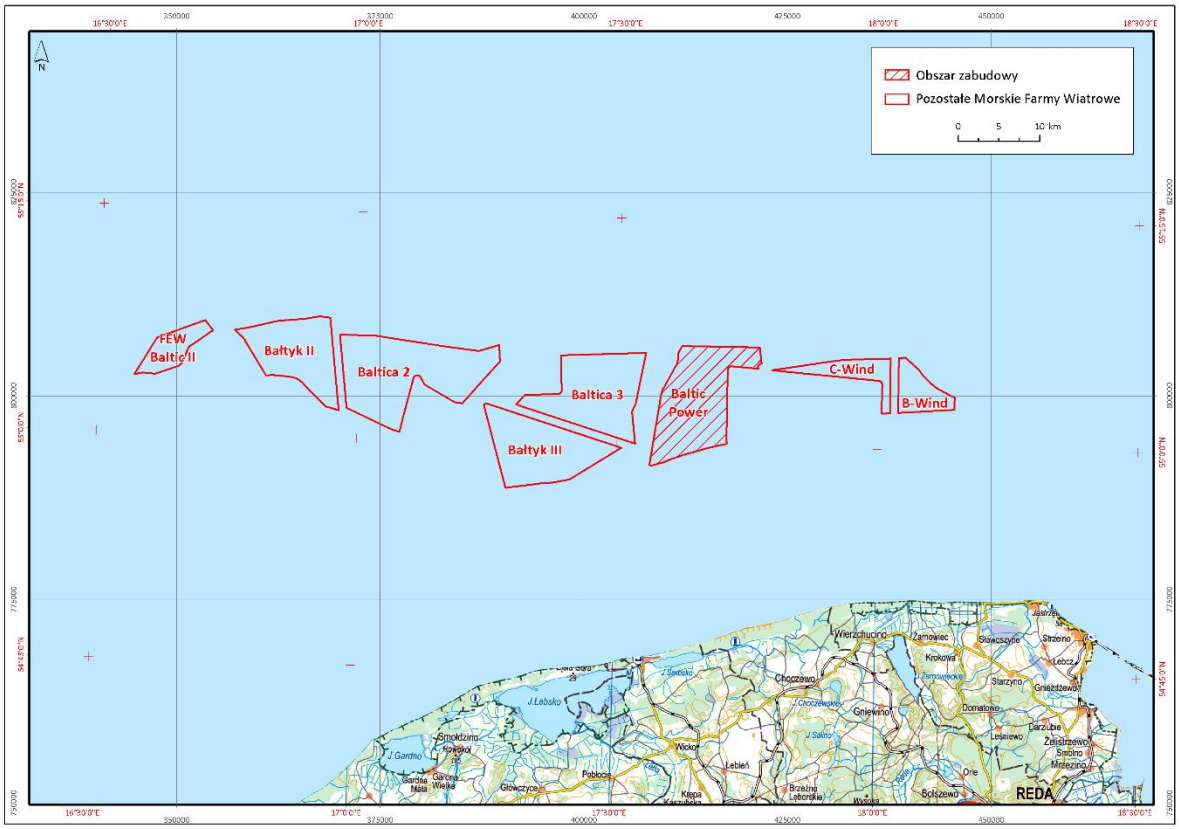
1.6.3 Podsumowanie ustaleń dokumentów strategicznych i planistycznych

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). **Planowana inwestycja wpisuje się w cele środowiskowe przeanalizowanych obowiązujących dokumentów strategicznych i planistycznych.**

1.7 Informacja na temat powiązań MFW Baltic Power z innymi przedsięwzięciami

W rejonie MFW Baltic Power planowane jest uruchomienie innych MFW. Obecnie w mocy pozostaje siedem pozwoleń na wznoszenie i wykorzystanie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń na obszarach morskich w rejonie Obszaru Baltic Power (Rysunek 1.2):

- B-Wind (nr pozwolenia: MFW/10/11);
- C-Wind (nr pozwolenia: MFW/13/11);
- Bałtyk Środkowy III (Bałtyk III) (nr pozwolenia: MFW/2/12);
- Bałtyk Środkowy II (Bałtyk II) (nr pozwolenia: MFW/2a/13);
- Baltica 2 (nr pozwolenia: MFW/4/12);
- Baltica 3 (nr pozwolenia: MFW/5/12);
- Baltic II (nr pozwolenia: MFW/5a/13).



Rysunek 1.2. Lokalizacja planowanych MFW w rejonie Obszaru Baltic Power [Źródło: opracowanie własne]

Na chwilę obecną żadne ze wskazanych wyżej przedsięwzięć nie zostało zrealizowane. Projekty te znajdują się na różnych etapach rozwoju. Cztery z nich posiadają decyzje o środowiskowych uwarunkowaniach (MFW Bałtyk II, MFW Bałtyk III, Baltica 2 i Baltica 3 – jako MFW Baltica). W przypadku MFW B-Wind i C-Wind trwają badania środowiskowe na rzecz opracowania Raportu oceny oddziaływania na środowisko, zaś dla MFW Baltic II Raport OOŚ został złożony w Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska (RDOŚ) w Gdańsku.

W 2016 r. Minister Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej wstrzymał wydawanie pozwoleń na wznoszenie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń do czasu przyjęcia PZPPOM.

1.8 Metodyka oceny oddziaływań planowanego przedsięwzięcia

Przy opracowaniu niniejszego Raportu OOŚ wykorzystano wyniki badań środowiskowych i inwentaryzacji przyrodniczych wykonanych w latach 2018–2020 dla MFW Baltic Power. 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 wyników badań środowiska i inwentaryzacji przyrodniczych;
- ustalenia dokumentów programowych i planistycznych na poziomie międzynarodowym, krajowym i regionalnym oraz wyników prognoz oddziaływania na środowisko tych dokumentów, mogących mieć wpływ na planowane przedsięwzięcie;

- koncepcję inwestycji, wraz z określeniem działań w fazach: 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 OOŚ, korzystano przede wszystkim z:

- wytycznych, podręczników i innych materiałów w przedmiocie opracowania raportu OOŚ;
- doświadczeń zespołu autorskiego i powszechnie obowiązujących dobrych praktyk.

W Raporcie OOŚ uwzględniono cztery fazy 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, przeprowadzono analizy materiałów opisowych i kartograficznych, zastosowano metodykę oceny oddziaływania, 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.

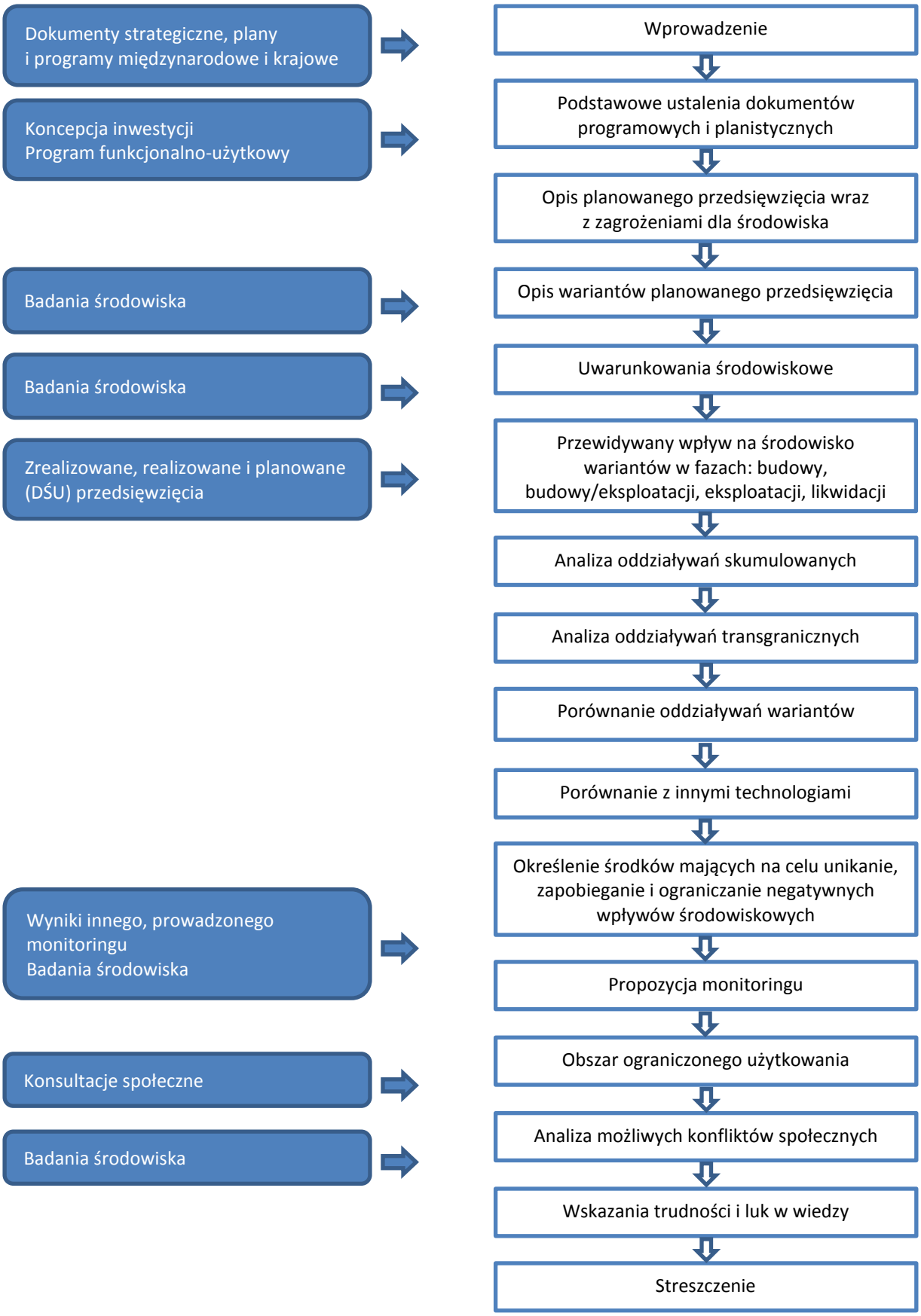
W Raporcie OOŚ przeprowadzono analizę planowanego przedsięwzięcia pod kątem zastosowanych technik i technologii oraz warunków funkcjonowania. Wykorzystano między innymi informacje zawarte w dokumentacji planowanego przedsięwzięcia oraz przeanalizowano potencjalny wpływ podobnych działalności mogących 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 na obszarach morskich, w tym MFW.

Przyjęte podejście umożliwiło wskazanie kompleksowych działań mających na celu unikanie, zapobieganie, ograniczanie negatywnych oddziaływań związanych z planowanym przedsięwzięciem.

Na rysunku (Rysunek 1.3) przedstawiono schemat metody opracowania Raportu OOŚ w powiązaniu z danymi dotyczącymi planowanego przedsięwzięcia oraz przeprowadzonymi badaniami środowiska. 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.



Rysunek 1.3. Ogólny schemat opracowania raportu o oddziaływaniu na środowisko [Źródło: opracowanie własne]

W tabeli (Tabela 1.3) przedstawiono charakterystykę badań środowiska morskiego, które zostały przeprowadzone na potrzeby opracowania Raportu OOŚ. Szczegółowe metodyki badań poszczególnych elementów przedstawiono w Raportach z inwentaryzacji, stanowiących Załącznik 1 do niniejszego Raportu.

Tabela 1.3. Charakterystyka badań elementów abiotycznych i biotycznych środowiska morskiego [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.]

Rodzaj badań	**Termin badań**	**Zasięg badań**	**Zakres badań**
Elementy abiotyczne			
Geofizyczne	01.2019–11.2019	Obszar (1 Mm)	Pomiary (na profilach co 80 m): • batymetryczne (echosonda wielowiązkowa); • sonarowe (sonar boczny); • magnetometryczne; • sejsmoakustyczne i sejsmiczne (dwa profilomierze osadów pracujące na różnych częstotliwościach, wysokich i niskich). Inspekcja wizyjna wykonana za pomocą pojazdu ROV. Analiza materiału zgromadzonego podczas pomiarów magnetometrycznych, batymetrycznych i sonarowych oraz inspekcji wizyjnych wytypowanych obiektów. Pobieranie 72 próbek rdzeniowych, w równomiernej siatce o średnim zagęszczeniu 1 próbka na 3 km². Pomiar oporności termicznej *in situ* na 16 stacjach. Pobieranie 189 próbek osadów powierzchniowych w równomiernej siatce o średnim zagęszczeniu 1 próbka na 1 km².
Meteorologiczne	01.2019–02.2020	Obszar (1 Mm)	Pomiary przy użyciu pławy pomiarowej do pomiarów warunków meteorologicznych. Rejestracja: • prędkości i kierunku wiatru; • ciśnienia atmosferycznego; • temperatury i wilgotności powietrza.
Hydrologiczne	01.2019–02.2020	Obszar (1 Mm)	Pomiary przy użyciu dwóch zestawów do pomiarów parametrów hydrologicznych (jeden pod pławą meteorologiczną oraz jeden w najpłytszym miejscu obszaru MFW). Rejestracja: • wysokości, okresu i kierunku fal; • prędkości i kierunku prądów morskich (w warstwach: powierzchniowej, środkowej i przydennej); • temperatury, mętności i przewodności wody (na głębokościach: 1, 4, 8, 16 m i nad dnem). Pobieranie próbek wody z warstwy powierzchniowej i przydennej na 44 stacjach, w tym na 6 stacjach pobieranie próbek wody w standardowych profilach pionowych. Pomiar temperatury i przewodności wody (w tracie poboru próbek wody) przy użyciu sondy CTD. Analizy fizykochemiczne wskaźników zgodnie z metodami referencyjnymi (lub równoważnymi) określonymi w załączniku nr 7 do Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 9 października

Rodzaj badań	Termin badań	Zasięg badań	Zakres badań
			2019 r. w sprawie form i sposobu prowadzenia monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych (Dz.U. 2019 poz. 2147).
Geochemiczne	01.2019–07.2019	Obszar (1 Mm)	Pobieranie 190 próbek osadów powierzchniowych (w kampanii zimowej) i 188 próbek osadów powierzchniowych (w kampanii letniej) w równomiernej siatce o średnim zagęszczeniu 1 próbka na 1 km^2. Analizy laboratoryjne na podstawie norm PN-EN-ISO lub, w przypadku ich braku, zgodnie z procedurami badawczymi opracowanymi przez akredytowane laboratorium lub obowiązującymi metodykami badawczymi.
Akustyczne	12.2018–01.2020	Obszar (2 Mm)	Pomiary tła akustycznego przy użyciu 1 hydrofonu
Elementy biotyczne			
Fitobentos	06.2019	Obszar (1 Mm)	Analiza danych batymetrycznych i sonarowych. Inspekcja wizyjna wykonana za pomocą pojazdu ROV na 11 transektach, w tym 10 na dnie kamienistym i 1 na dnie piaszczystym. Analiza materiału filmowego.
Makrozoobentos	05–06.2019	Obszar (1 Mm)	Pobieranie 200 próbek ilościowych na dnie miękkim w równomiernej siatce o średnim zagęszczeniu 1 próbka na 1 km^2. Pobieranie 10 próbek na dnie twardym, w tym 9 próbek ilościowych i 1 próbki jakościowej. Analiza laboratoryjna w zakresie: • składu taksonomicznego; • liczebności; • biomasy.
Ichtiofauna	01.2019–10.2019	Obszar (1 Mm)	Pomiar akustyczny przy użyciu echosondy badawczej. Pobieranie próbek (ichtiofauna) przy użyciu włoków pelagicznych i zestawów sieci badawczych. Pobieranie próbek (ichtioplankton) przy użyciu sieci Bongo. Analiza ichtiologiczna w zakresie: • długości i masy osobniczej; • płci i stadium dojrzałości gonad; • stopnia wypełnienia żołądków; • wieku. Analiza ichtioplanktonu w zakresie: • składu taksonomicznego; • liczebności; • długości larw i narybku.
Ssaki morskie	12.2018–01.2020	Obszar (2 Mm)	Pasywna rejestracja akustyczna morświnów przy użyciu 5 podwodnych detektorów akustycznych morświnów (C-POD). Obserwacje lotnicze na 5 transektach.
Ptaki migrujące	03.2019–11.2019	Obszar (2 Mm)	Obserwacje wizualne, nagrania akustyczne oraz rejestracje przy użyciu radarów: pionowego i poziomego na 1 stacji.
Ptaki morskie	10.2018–11.2019	Obszar (2 Mm) oraz trzy obszary: Ławica Słupska, Południowa	Liczenia ptaków siedzących na wodzie oraz będących w locie wzdłuż: • 4 transektów na obszarze MFW (2 Mm); • 8 transektów na obszarze Natura 2000 Ławica Słupsk (PLC990001);

Rodzaj badań	Termin badań	Zasięg badań	Zakres badań
		Ławica Środkowa, pas wód przybrzeżnych	• 6 transektów w rejonie Południowej Ławicy Środkowej; • 8 transektów na obszarze pasa wód przybrzeżnych.
Nietoperze	04.2019–10.2019	Obszar (2 Mm)	Rejestracja akustyczna przy użyciu rejestratorów na 2 stacjach oraz wzdłuż 5 transektów o łącznej długości 55 km.

Na rysunku (Rysunek 1.4) przedstawiono schemat metodyki oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko.

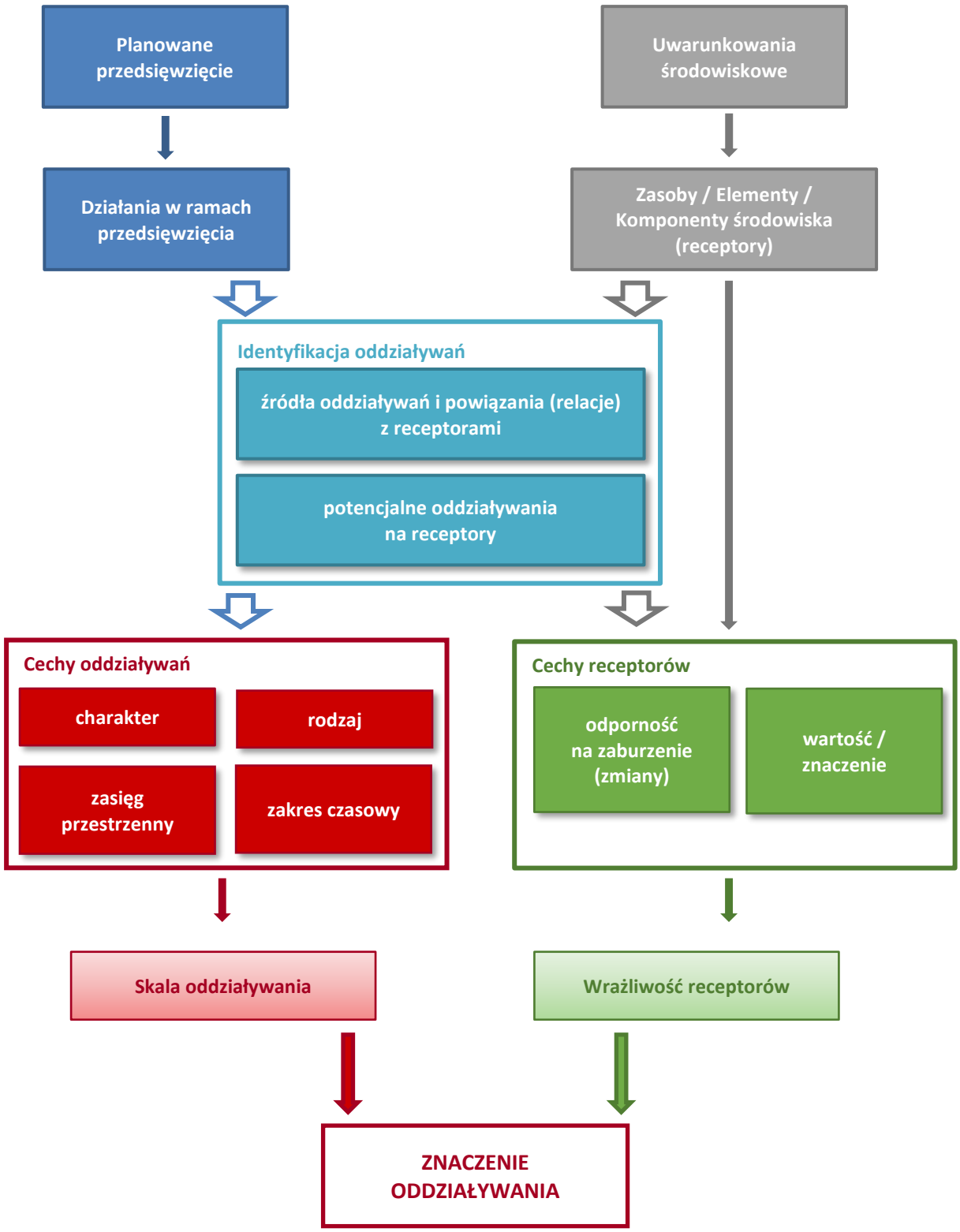
Na pierwszym etapie oceny określone zostały działania wynikające z realizacji planowanego przedsięwzięcia w poszczególnych jego fazach, tj. budowy, eksploatacji i likwidacji, w tym fazy nakładającej się budowy i eksploatacji. Na podstawie badań środowiskowych i inwentaryzacyjnych, zrealizowanych na potrzeby Raportu OOŚ, określone zostały również elementy środowiska (receptory), na które mogą oddziaływać te działania. Na 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 receptorów na nie, określono skalę (wielkość) oddziaływań, specyficzną dla poszczególnych powiązań pomiędzy oddziaływaniem a receptorem. Wielkość (skala) oddziaływania została opisana w pięciostopniowej skali: (1) nieistotna, (2) mała, (3) umiarkowana, (4) duża i (5) bardzo duża.

Biorąc pod uwagę powszechność, 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 również w pięciostopniowej skali: (1) nieistotna, (2) mała, (3) umiarkowana, (4) duża i (5) bardzo duża.



Rysunek 1.4. Schemat identyfikacji oddziaływań na środowisko i oceny oddziaływania wraz z określeniem znaczenia oddziaływania [Źródło: opracowanie własne na podstawie ESPOO REPORT (2017) [120]]

Na kolejnym etapie oceny, biorąc pod uwagę przypisaną wielkość (skalę) oddziaływania oraz wrażliwość receptora, również w pięciostopniowej skali określono znaczenie oddziaływania (Tabela 1.4):

- oddziaływanie pomijalne;

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

Tabela 1.4. Matryca określająca znaczenie oddziaływania w odniesieniu do skali oddziaływania i wartości zasobu [Źródło: opracowanie własne]

Znaczenie oddziaływania		**Wrażliwość receptora**				
		Nieistotna	**Mała**	**Umiarkowana**	**Duża**	**Bardzo duża**
Skala (wielkość) oddziaływania	Nieistotna	Pomijalne	Pomijalne	Pomijalne	Pomijalne	Mało ważne
	Mała	Pomijalne	Pomijalne	Mało ważne	Mało ważne	Umiarkowane
	Umiarkowana	Pomijalne	Mało ważne	Mało ważne	Umiarkowane	Umiarkowane
	Duża	Pomijalne	Mało ważne	Umiarkowane	Istotne	**Znaczące**
	Bardzo duża	Mało ważne	Umiarkowane	Umiarkowane	**Znaczące**	**Znaczące**

Zgodnie z opisaną wyżej metodyką oceny oddziaływania na środowisko, oddziaływanie znaczące może wystąpić w przypadku określenia ‘bardzo dużej’ skali oddziaływania i jednocześnie co najmniej ‘dużej’ wrażliwości receptora oraz ‘dużej’ skali oddziaływania przy ‘bardzo dużej’ wrażliwości receptora.

2 Opis planowanego przedsięwzięcia

2.1 Ogólna charakterystyka planowanego przedsięwzięcia

2.1.1 Przedmiot i zakres przedsięwzięcia

Przedmiotowym przedsięwzięciem jest wzniesienie i wykorzystywanie MFW Baltic Power o całkowitej mocy zainstalowanej nieprzekraczającej 1200 MW wraz z infrastrukturą techniczną, pomiarowo-badawczą i serwisową związaną z fazami przygotowawczą, realizacyjną i eksploatacyjną zlokalizowanej w polskiej wyłącznej strefie ekonomicznej (WSE).

Zakres przedsięwzięcia obejmuje jego realizację składającą się z trzech zasadniczych faz: budowy, eksploatacji oraz likwidacji. Cała inwestycja składać się będzie z następujących elementów:

- elektrowni wiatrowych składających się z gondoli z rotorami, wieży oraz fundamentów lub konstrukcji wsporczych zakotwiczonych w dnie morskim lub posadowionych na dnie morskim;
- morskich stacji elektroenergetycznych;
- wewnętrznych linii elektroenergetycznych i teletechnicznych;
- stacji: pomiarowo-badawczej i mieszkalno-serwisowej (opcjonalnie).

Szczegółowy zakres parametrów przedsięwzięcia dla WPW przedstawia tabela (Tabela 2.1). Opis wariantów rozważanych w niniejszym dokumencie znajduje się w podrozdziale 2.3.

Tabela 2.1. Zestawienie najważniejszych parametrów przedsięwzięcia w wariancie proponowanym przez Wnioskodawcę [Źródło: opracowanie własne]

Parametr	Jednostka	Wartość
Łączna moc zainstalowana (maksymalna)	MW	1200
Liczba elektrowni wiatrowych (maksymalna)	-	126
Średnica rotora (maksymalna)	m	260
Prześwit między obszarem pracy rotora a powierzchnią wody (minimalny)	m	20
Wysokość konstrukcji wraz z rotorem (maksymalna)	m	330
Liczba konstrukcji dodatkowych (maksymalna)	-	12
Średnica fundamentu grawitacyjnego (GBS) (maksymalna)	m	55
Powierzchnia dna zajęta przez fundament grawitacyjny (GBS) (maksymalna)	m^2	2375
Długość tras kablowych instalacji wewnętrznej (maksymalna)	km	600

Raport OOŚ bazuje na koncepcji obwiedniowego opisu przedsięwzięcia. Wynika to ze znacznego rozłożenia w czasie inwestycji w morską energetykę wiatrową – procesy inwestycyjne w przypadku MFW trwają wiele lat, nierzadko przekraczając 10 lat od decyzji o rozpoczęciu przygotowań do inwestycji do rozpoczęcia budowy. W tym czasie technologie stosowane w MFW 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 MFW. Istniejące i stosowane obecnie elektrownie wiatrowe (o mocy od 3,6 MW do 9,5 MW) w perspektywie realizacji MFW Baltic Power i rozpoczęcia pierwszej fazy budowy po 2024 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 (GBS) wymaga dużych prac związanych z przemieszczaniem osadu i jest on w tym względzie najbardziej uciążliwym rozwiązaniem, z kolei wbijanie pala wielkośrednicowego będzie generować największy hałas. W koncepcji obwiedniowej oceny przyjęto, że do oceny zostanie uwzględniona ilość osadu przemieszczana w przypadku zastosowania GBS 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 GBS, hałas podwodny będzie znacznie mniejszy, a jeśli wybrany zostanie pal wielkośrednicowy, nie będzie praktycznie przemieszczania osadu. To oznacza, że każdy zastosowany wybór fundamentu lub konstrukcji wsporczej prowadzić będzie do mniejszych oddziaływań aniżeli założone w Raporcie OOŚ.

Głównym założeniem zastosowanej koncepcji obwiedniowej było określenie, jakie parametry MFW Baltic Power mają istotne znacznie dla skali jej oddziaływań, aby na tej podstawie określić uwarunkowania realizacji przedsięwzięcia w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach (DŚU) oraz zapewnić, że jego realizacja nie spowoduje znaczących oddziaływań na środowisko, bez względu na ostatecznie wybraną technologię spośród rozważanych w niniejszym Raporcie.

W fazie budowy, w trakcie procesu fundamentowania konstrukcji MFW, będzie emitowany hałas podwodny. Jego największe natężenie będzie powstawało w przypadku wbijania wielkośrednicowych pali przy użyciu kafara (może on osiągnąć chwilowe wartości SPL na poziomie powyżej 243,6 dB re 1 µPa w odległości 1 m od źródła). Biorąc pod uwagę, że emitowany hałas podwodny na takim poziomie powodować może znacząco negatywne oddziaływanie na organizmy morskie (ryby i ssaki) będące przedmiotami ochrony na obszarze Natura 2000 Ostoja Słowińska (PLH220023), Wnioskodawca zastosuje środki i rozwiązania techniczne umożliwiające jego redukcję.

Do zastosowania możliwych jest kilka koncepcji Systemu Redukcji Hałasu (SRH). Wśród obecnie stosowanych rozwiązań wykorzystywane są pojedyncze i podwójne kurtyny powietrzne, ekrany akustyczne lub systemy koferdamowe [28, 302]. Rozwiązania technologiczne SRH podlegają ciągłemu rozwojowi. Na chwilę obecną nie jest rozstrzygnięte, jaka koncepcja SRH zostanie wdrożona w trakcie palowania w ramach realizacji MFW Baltic Power. Zasadniczym warunkiem determinującym wybór konkretnych rozwiązań SRH będzie nieprzekroczenie na granicy obszaru Natura 2000 Ostoja Słowińska (PLH220023) wartości [306]:

- 140 dB re 1 μPa^2s SEL_{cum} i ważonego funkcją HF (funkcja ważenia HF dla ssaków morskich o dużej wrażliwości na dźwięki wysokich częstotliwości – morświn);
- 170 dB re 1 μPa^2s SEL_{cum} i ważonego funkcją PW (funkcja ważenia PW dla płetwonogich ssaków morskich – foki).

W przypadku ryb wartość progowa tymczasowego przesunięcia progu słyszalności (TTS) (1-h kumulatywne SEL) wynosi 186 dB re 1 μPa^2s SEL_{cum} [337], która również nie zostanie przekroczona na granicy obszaru Ostoja Słowińska (PLH220023) dzięki zastosowaniu SRH.

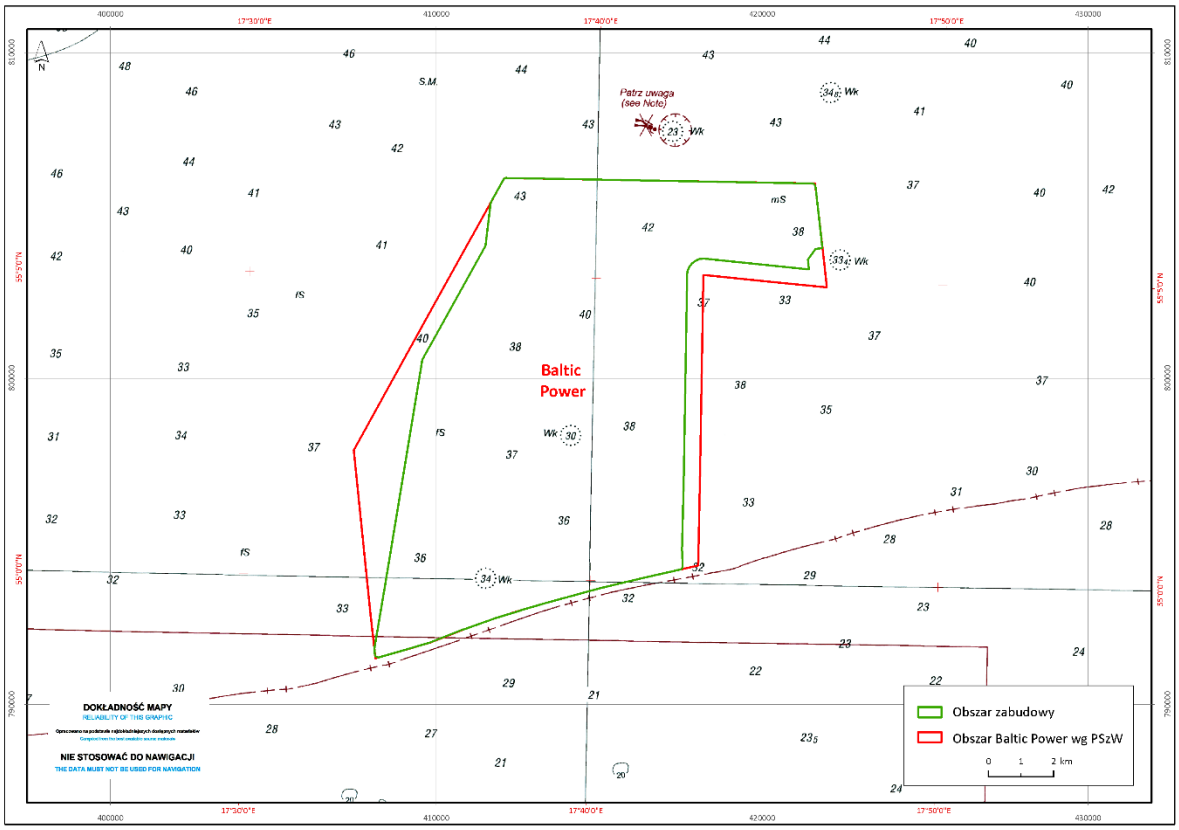
2.1.2 Lokalizacja przedsięwzięcia i powierzchnia zajętego akwenu

Obszar Baltic Power jest zlokalizowany w polskiej WSE, na północ od gmin Łeba i Choczewo, w odległości 22,5 km od linii brzegowej (Rysunek 2.1). Obszar ten jest opisany współrzędnymi geograficznymi wskazanymi w PSzW nr MFW/6/12 ze zm. dla Baltic Power Sp. z o.o. (Tabela 2.2).

Przedsięwzięcie MFW Baltic Power będzie realizowane w całości lub w etapach w granicach obszaru wskazanego w PSzW nr MFW/6/12 ze zm.

Obszar zabudowy Baltic Power (OZ Baltic Power) (Rysunek 2.1, Tabela 2.3) od strony północnej i południowej OZ Baltic Power będzie sięgał do granicy obszaru z PSzW nr MFW/6/12 ze zm. Zachodnia granica OZ Baltic Power w północnym przebiegu będzie sięgała granicy obszaru z PSzW nr MFW/6/12 ze zm., a następnie będzie biegła w odległości 500 m od granicy PSzW nr MFW/6/12 ze zm. do punktu załamania. Dalej zachodnia granica OZ Baltic Power będzie oddalać się od granicy obszaru z PSzW nr MFW/6/12 ze zm., aż do południowo-zachodniego punktu obszaru z PSzW nr MFW/6/12 ze zm. Wschodnia granica OZ Baltic Power w jej północno-wschodnim fragmencie będzie przebiegać na granicy obszaru z PSzW nr MFW/6/12 ze zm., a następnie w odległości 500 m od granicy z PSzW nr MFW/6/12 ze zm.

Powierzchnia Obszaru Baltic Power wynosi 131,08 km^2, natomiast powierzchnia OZ Baltic Power wynosi 113,72 km^2.



Rysunek 2.1. Lokalizacja przedsięwzięcia w odniesieniu do wydanej decyzji PSzW nr MFW/6/12 ze zm. [Źródło: opracowanie własne]

Tabela 2.2. Współrzędne geograficzne Obszaru MFW Baltic Power zgodnie z PSzW nr MFW/6/12 ze zm. dla Baltic Power Sp. z o.o. [Źródło: opracowanie własne]

Nr punktu	Współrzędne geograficzne			
	PUWG 1992 [m]		WGS 84 [DD°MM'SS,SSS"]	
	X	Y	Długość geograficzna	Szerokość geograficzna
1	421638	805984	17°37'17,884" E	55°06'39,036" N
2	421918	803498	17°46'16,298" E	55°06'39,087" N

Nr punktu	Współrzędne geograficzne			
	PUWG 1992 [m]		WGS 84 [DD°MM'SS,SSS"]	
	X	Y	Długość geograficzna	Szerokość geograficzna
3	421999	802799	17°46'34,607" E	55°05'18,813" N
4	420274	802972	17°46'39,823" E	55°04'56,239" N
5	418208	803180	17°45'02,381" E	55°05'00,851" N
6	418150	800029	17°43'05,639" E	55°05'06,379" N
7	418099	796888	17°43'05,640" E	55°03'24,394" N
8	418055	794826	17°43'06,000" E	55°01'42,750" N
9	418044	794268	17°43'05,640" E	55°00'36,000" N
10	416271	793861	17°43'05,643" E	55°00'17,953" N
11	415031	793575	17°41'26,248" E	55°00'03,734" N
12	413286	793090	17°40'16,789" E	54°59'53,696" N
13	412594	792888	17°38'39,074" E	54°59'36,946" N
14	411843	792654	17°38'00,368" E	54°59'29,961" N
15	410854	792313	17°37'18,387" E	54°59'21,910" N
16	409796	791893	17°36'23,135" E	54°59'10,259" N
17	408816	791612	17°35'24,074" E	54°58'55,990" N
18	408132	791417	17°34'29,277" E	54°58'46,231" N
19	407992	792719	17°33'51,033" E	54°58'39,486" N
20	407469	797802	17°33'41,652" E	54°59'21,502" N
21	409899	802194	17°33'06,288" E	55°02'05,617" N
22	421638	805984	17°37'17,884" E	55°06'39,036" N

Tabela 2.3. Współrzędne geograficzne OZ Baltic Power [Źródło: opracowanie własne]

Nr punktu	Współrzędne geograficzne			
	PUWG 1992 [m]		WGS 84 [DD°MM'SS,SSS"]	
	X	Y	Długość geograficzna	Szerokość geograficzna
1	412139	806156	17°37'20,084" E	55°06'38,927" N
2	412167	806159	17°37'21,617" E	55°06'39,039" N
3	421541	805986	17°46'10,854" E	55°06'39,088" N
4	421569	805982	17°46'12,414" E	55°06'38,974" N
5	421586	805975	17°46'13,405" E	55°06'38,773" N
6	421602	805966	17°46'14,322" E	55°06'38,480" N
7	421616	805954	17°46'15,140" E	55°06'38,103" N
8	421629	805940	17°46'15,834" E	55°06'37,651" N
9	421638	805924	17°46'16,386" E	55°06'37,139" N
10	421645	805906	17°46'16,779" E	55°06'36,580" N
11	421649	805885	17°46'17,026" E	55°06'35,894" N
12	421656	805824	17°46'17,476" E	55°06'33,926" N
13	421861	804006	17°46'30,866" E	55°05'35,220" N
14	421646	803972	17°46'18,796" E	55°05'33,988" N
15	421413	803651	17°46'05,930" E	55°05'23,472" N

Nr punktu	Współrzędne geograficzne			
	PUWG 1992 [m]		WGS 84 [DD°MM'SS,SSS"]	
	X	Y	Długość geograficzna	Szerokość geograficzna
16	421445	803357	17°46'08,018" E	55°05'13,969" N
17	418258	803678	17°43'07,973" E	55°05'22,502" N
18	418199	803680	17°43'04,625" E	55°05'22,547" N
19	418160	803678	17°43'02,412" E	55°05'22,451" N
20	418121	803673	17°43'00,227" E	55°05'22,257" N
21	418082	803664	17°42'58,067" E	55°05'21,964" N
22	418045	803653	17°42'55,946" E	55°05'21,572" N
23	418008	803638	17°42'53,893" E	55°05'21,088" N
24	417973	803621	17°42'51,913" E	55°05'20,512" N
25	417939	803602	17°42'50,035" E	55°05'19,856" N
26	417907	803579	17°42'48,236" E	55°05'19,110" N
27	417876	803554	17°42'46,544" E	55°05'18,286" N
28	417848	803527	17°42'44,971" E	55°05'17,388" N
29	417809	803482	17°42'42,833" E	55°05'15,898" N
30	417787	803450	17°42'41,617" E	55°05'14,858" N
31	417767	803416	17°42'40,520" E	55°05'13,737" N
32	417750	803381	17°42'39,597" E	55°05'12,593" N
33	417735	803344	17°42'38,820" E	55°05'11,388" N
34	417724	803306	17°42'38,216" E	55°05'10,162" N
35	417716	803268	17°42'37,786" E	55°05'08,925" N
36	417710	803229	17°42'37,522" E	55°05'07,650" N
37	417708	803189	17°42'37,434" E	55°05'06,363" N
38	417650	800037	17°42'37,455" E	55°03'24,361" N
39	417599	796898	17°42'37,835" E	55°01'42,767" N
40	417553	794756	17°42'37,489" E	55°00'33,458" N
41	417559	794536	17°42'38,014" E	55°00'26,319" N
42	417573	794244	17°42'39,147" E	55°00'16,905" N
43	417571	794226	17°42'39,051" E	55°00'16,323" N
44	417566	794209	17°42'38,791" E	55°00'15,758" N
45	417554	794185	17°42'38,110" E	55°00'14,975" N
46	417542	794171	17°42'37,479" E	55°00'14,517" N
47	417529	794159	17°42'36,726" E	55°00'14,124" N
48	417513	794150	17°42'35,871" E	55°00'13,808" N
49	417488	794140	17°42'34,450" E	55°00'13,493" N
50	416271	793861	17°41'26,248" E	55°00'03,734" N
51	415031	793575	17°40'16,789" E	54°59'53,696" N
52	413286	793090	17°38'39,074" E	54°59'36,946" N
53	412594	792888	17°38'00,368" E	54°59'29,961" N
54	412594	792888	17°38'00,357" E	54°59'29,959" N
55	412594	792888	17°38'00,357" E	54°59'29,959" N

Nr punktu	Współrzędne geograficzne			
	PUWG 1992 [m]		WGS 84 [DD°MM'SS,SSS"]	
	X	Y	Długość geograficzna	Szerokość geograficzna
56	412589	792886	17°38'00,089" E	54°59'29,907" N
57	411843	792654	17°37'18,387" E	54°59'21,910" N
58	410854	792313	17°36'23,135" E	54°59'10,259" N
59	410833	792305	17°36'21,957" E	54°59'09,975" N
60	409793	791892	17°35'23,886" E	54°58'55,958" N
61	409025	791673	17°34'40,967" E	54°58'48,343" N
62	408258	791453	17°33'58,052" E	54°58'40,724" N
63	408258	791453	17°33'58,051" E	54°58'40,724" N
64	408231	791449	17°33'56,539" E	54°58'40,572" N
65	408204	791451	17°33'55,009" E	54°58'40,638" N
66	408178	791460	17°33'53,554" E	54°58'40,920" N
67	408155	791476	17°33'52,264" E	54°58'41,398" N
68	408143	791489	17°33'51,535" E	54°58'41,813" N
69	408128	791512	17°33'50,690" E	54°58'42,549" N
70	408122	791529	17°33'50,313" E	54°58'43,097" N
71	408118	791547	17°33'50,099" E	54°58'43,674" N
72	408118	791547	17°33'50,099" E	54°58'43,675" N
73	408103	791697	17°33'49,040" E	54°58'48,511" N
74	408105	791723	17°33'49,153" E	54°58'49,374" N
75	408110	791740	17°33'49,429" E	54°58'49,929" N
76	408411	793548	17°34'04,236" E	54°59'48,600" N
77	409579	800584	17°35'01,987" E	55°03'36,989" N
78	409823	801023	17°35'15,190" E	55°03'51,362" N
79	409823	801023	17°35'15,191" E	55°03'51,364" N
80	411514	804074	17°36'47,128" E	55°05'31,148" N
81	411679	805384	17°36'54,939" E	55°06'13,641" N
82	411682	805400	17°36'55,109" E	55°06'14,176" N
83	411692	805424	17°36'55,626" E	55°06'14,934" N
84	411709	805455	17°36'56,563" E	55°06'15,948" N
85	412069	806103	17°37'16,141" E	55°06'37,149" N
86	412085	806125	17°37'17,030" E	55°06'37,874" N
87	412106	806142	17°37'18,204" E	55°06'38,450" N
88	412122	806151	17°37'19,109" E	55°06'38,734" N

2.1.3 Etapowanie realizacji przedsięwzięcia

Mając na uwadze:

- zminimalizowanie ryzyka niespełnienia ram czasowych wskazanych w ustawie z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej (Dz.U. 1991 Nr 32, poz. 131 z późn. zm.) dla utrzymania w mocy PSzW nr MFW/6/12 ze zm. dla Baltic Power Sp. z o.o.;

- optymalizację ekonomiczną całości przedsięwzięcia;
- możliwość kompleksowego kontraktowania niezbędnych usług i dostaw;
- ograniczenia w dostępie do niezbędnych usług i dostaw (specjalistyczne jednostki pływające, infrastruktura portowa i inne składniki w łańcuchu dostaw) w związku z możliwą realizacją podobnych zamierzeń inwestycyjnych w sektorze morskiej energetyki wiatrowej przez inne podmioty,

Wnioskodawca dopuszcza realizację przedsięwzięcia w procesie ciągłym, jak i etapowo.

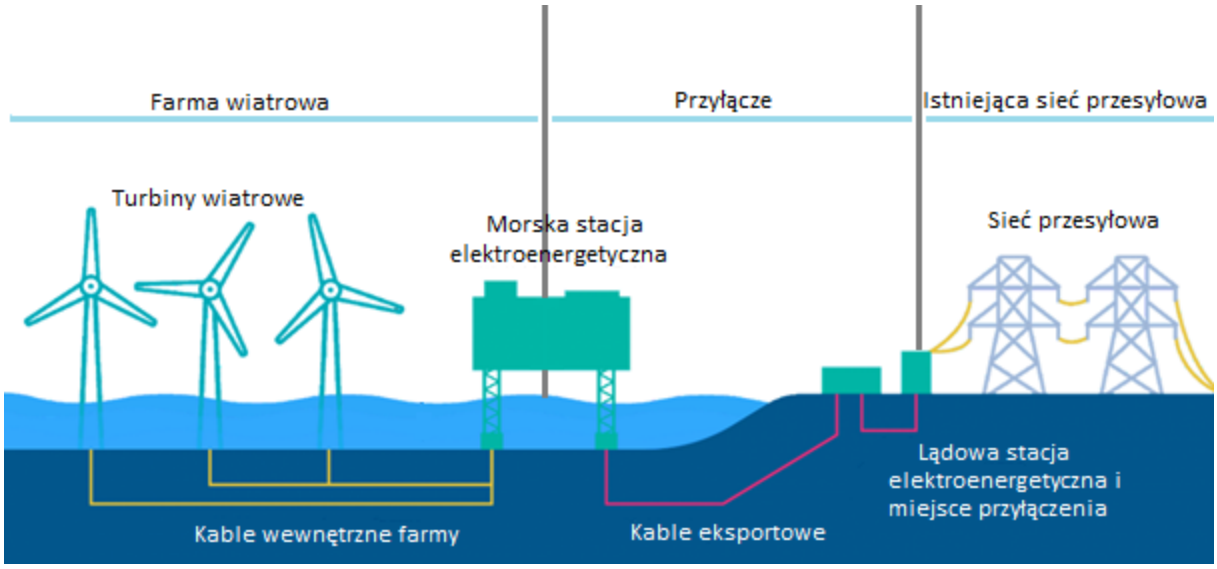
2.2 Opis technologii

Poniżej przedstawiono najczęściej stosowane lub najczęściej planowane rozwiązania technologiczne procesu wytwarzania energii elektrycznej w MEW. Należy podkreślić, że najczęściej stosowane obecnie systemy bazujące na wytwarzaniu i przesyłaniu prądu przemiennego mogą zostać przez Wnioskodawcę zastąpione systemami opartymi na generacji i przesyłaniu prądu stałego, lub dowolnej kombinacji tych dwóch rodzajów prądu. Na etapie przedstawienia Raportu OOŚ Wnioskodawca nie wyklucza zastosowania każdej z tych technologii.

2.2.1 Opis procesu produkcyjnego

Elektrownie wiatrowe są instalacjami do przetwarzania energii kinetycznej wiatru na energię elektryczną poprzez napędzanie poruszanym siłą wiatru rotorem generatora prądu. Energia mechaniczna obracającego się rotora przekształcana jest w generatorze na prąd elektryczny przemienny niskiego napięcia, który jest najczęściej transformowany do średniego napięcia, a następnie wysokiego napięcia w celu dalszego jego przesyłu.

Farmy wiatrowe zlokalizowane na obszarach morskich, ze względu na uwarunkowania lokalizacyjne budowane są jako zespoły pojedynczych elektrowni wiatrowych wraz z infrastrukturą towarzyszącą (np. infrastrukturą pomiarowo-badawczą), której zadaniem jest dostarczenie wyprodukowanej energii elektrycznej do stacji elektroenergetycznej na lądzie czy nadzorowanie dyspozycyjności MFW (Rysunek 2.2).



Rysunek 2.2. Podstawowe elementy morskiej farmy wiatrowej wraz z infrastrukturą przesyłową [Źródło: opracowanie własne]

Elektrownie wiatrowe do wytwarzania energii elektrycznej nie wymagają dostarczania innych paliw i surowców. Ich prawidłowa eksploatacja nie powoduje zanieczyszczenia środowiska naturalnego.

Zapotrzebowanie na energię elektryczną w niewielkiej ilości występuje wyłącznie w przypadku bezwietrznej pogody. Zapotrzebowanie na surowce i energię, podobnie jak w przypadku innych instalacji energetycznych, związane jest z procesem budowy i instalacji elementów konstrukcyjnych poszczególnych komponentów farmy wiatrowej (materiały użyte do wytworzenia paliwa oraz inne materiały niezbędne w fazie budowy), eksploatacją jednostek serwisowych oraz likwidacją (paliwa i materiały).

2.2.2 Opis technologii poszczególnych elementów przedsięwzięcia

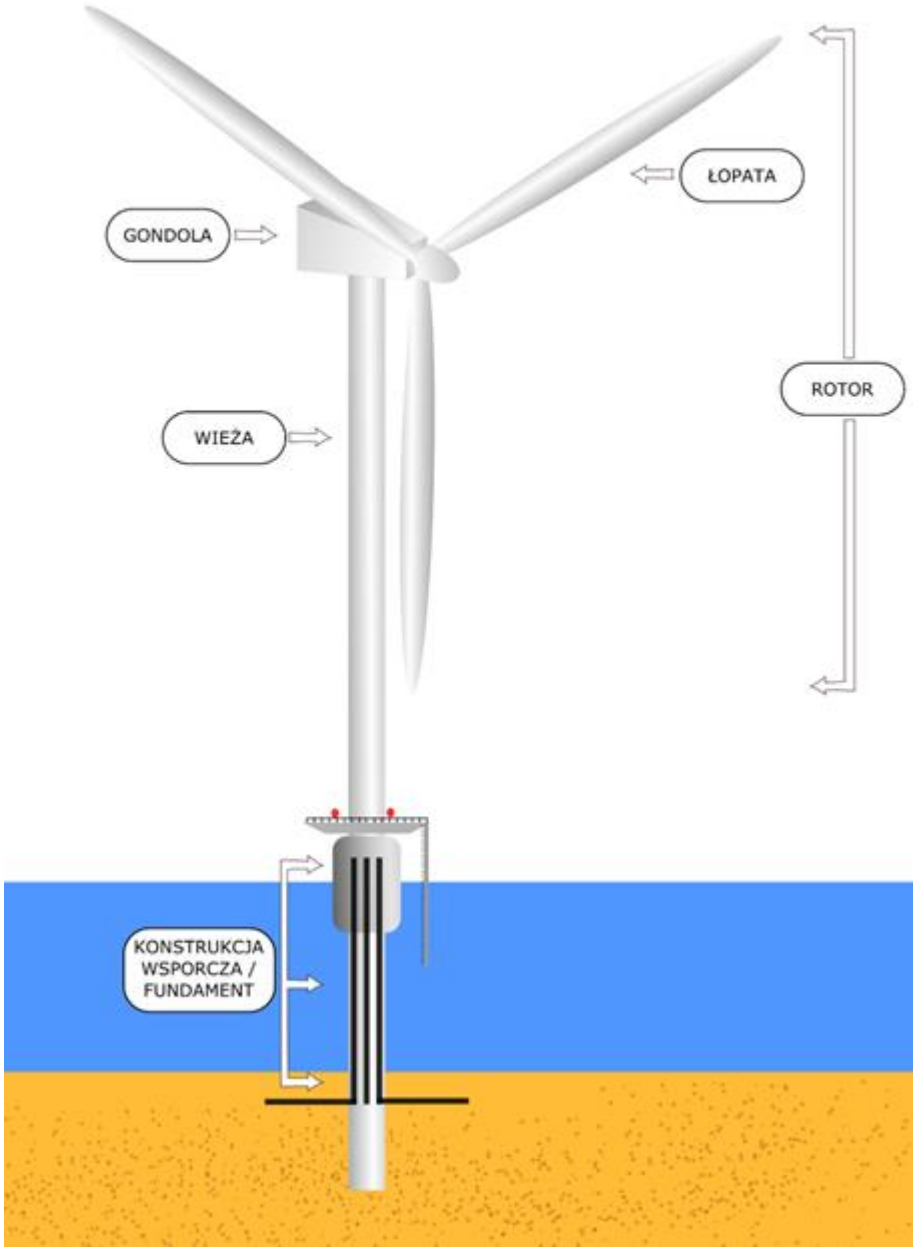
Morska farma wiatrowa składa się z czterech zasadniczych komponentów połączonych ze sobą w sposób funkcjonalny i strukturalny:

- elektrownia wiatrowa;
- fundamenty lub konstrukcje wsporcze;
- infrastruktura połączeniowa;
- infrastruktura nieprodukcyjna.

Poniżej opisano poszczególne komponenty MFW.

2.2.2.1 Elektrownia wiatrowa

Elektrownia wiatrowa stanowi zasadniczy komponent farmy wiatrowej. W jej obrębie można wskazać trzy główne elementy konstrukcyjne, które pełnią specyficzną funkcję: wieża, gondola i rotor (Rysunek 2.3).

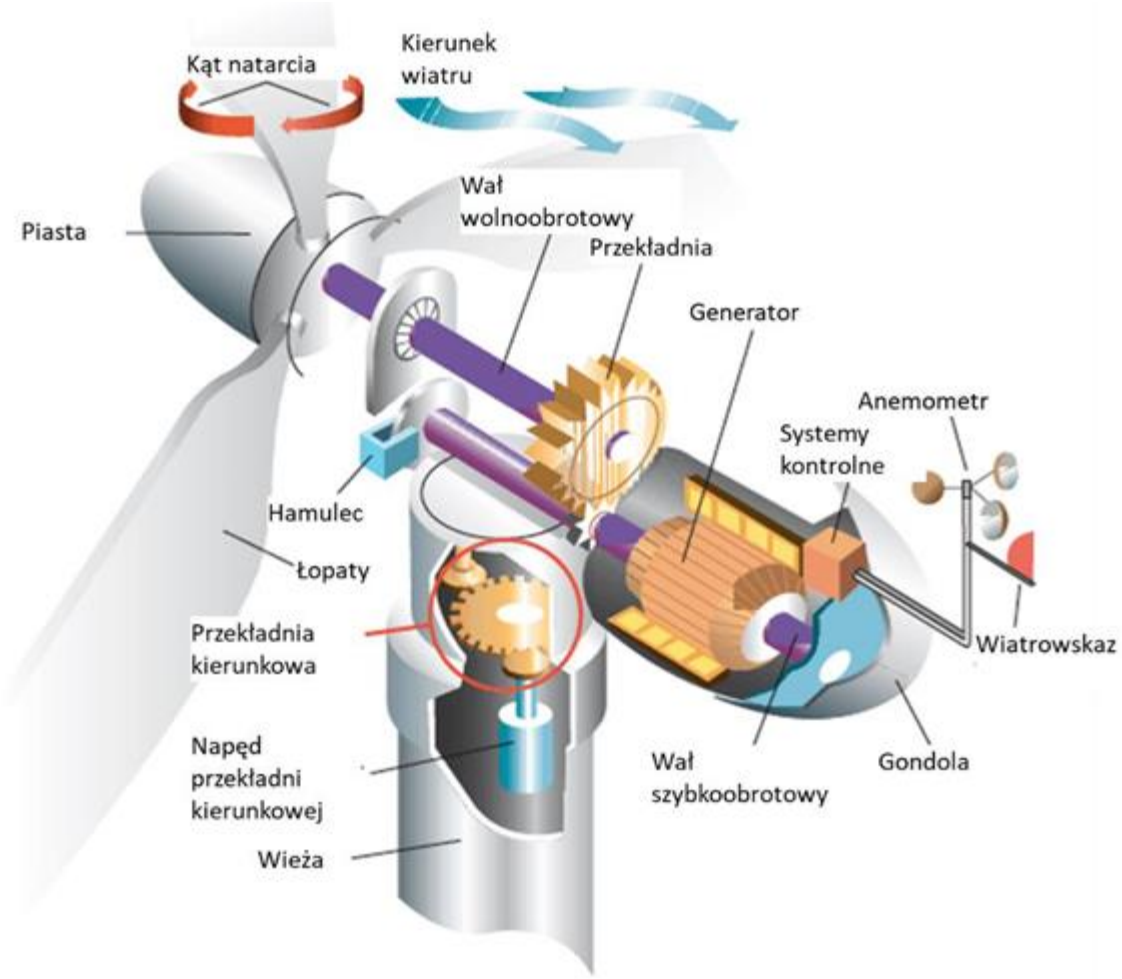


Rysunek 2.3. Schemat morskiej elektrowni wiatrowej wraz z konstrukcją wsporczą [Źródło: opracowanie własne]

Wieża stanowi element konstrukcyjny łączący gondolę i konstrukcję wsporczą lub z fundamentem. Z reguły jest to stalowa rura zwężająca się ku górze. Jej rozmiary oraz masa są dostosowywane do konkretnego projektu i uzależnione od parametrów pozostałych elementów elektrowni wiatrowej, rodzaju konstrukcji wsporczej lub fundamentu oraz od uwarunkowań środowiskowych w miejscu ich lokalizacji. Obecnie stosowane wieże w MFW osiągają wysokość ponad 100 m i masę około 600 ton. Wieża oprócz swojej podstawowej funkcji nośnej zapewnia podstawę dla poprowadzenia kabli sterowania elektrownią wiatrową, kabli energetycznych oraz innych instalacji i urządzeń niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania całej instalacji. Ponadto wieża może być wyposażona w platformy

wewnętrze, jak i zewnętrze, dzięki którym ekipy serwisowe mają dostęp zarówno do gondoli, jak i elementów samej wieży.

Gondola stanowi kluczowy komponent elektrowni wiatrowej. Składa się on z urządzeń układu napędowego oraz z obudowy zabezpieczającej go przed warunkami atmosferycznymi (Rysunek 2.4). Układ napędowy zapewnia przetwarzanie energii obrotowej z rotora na prąd trójfazowy zmienny. Podstawowymi elementami układ napędowego są turbina, wał obrotowy (może być z przekładnią) oraz generator. Generator wytwarza energię elektryczną w wyniku indukcji elektrycznej, poprzez umieszczenie elementów poruszających się w polu magnetycznym. W przypadku turbiny bezprzekładniowej ruch obrotowy rotora przenoszony jest bezpośrednio na generator. Rozwiązanie to charakteryzuje się mniejszą awaryjnością całego układu.



Rysunek 2.4. Schemat gondoli z przekładniowym systemem napędowym [Źródło: Areva]

Gondole MEW mogą być także wyposażone w lądowisko dla helikopterów. Gondola jest składana na lądzie i w całości przewożona i montowana na wieży elektrowni wiatrowej.

Ostatnim zasadniczym elementem elektrowni wiatrowej jest **rotor**, w skład którego wchodzą łopaty oraz piasta. Rotor w wyniku oddziaływania wiatru wykonuje ruch obrotowy wychwytując i przenosząc jego energię na pozostałe elementy gondoli. Łopaty wykonane są z materiałów kompozytowych (włókno szklane, włókno węglowe, żywice epoksydowe lub poliesterowe). Wyposażone one są w systemy ochrony przed wyładowaniami elektrycznymi. W dużej mierze od wielkości rotora zależy

moc turbiny wiatrowej. W obecnie projektowanych rotorach najdłuższe łopaty dla MEW osiągają długość ponad 100 m (np. dla turbiny Haliade-X 12 MW).

2.2.2.2 Konstrukcje wsporcze z fundamentami

Wieża elektrowni wiatrowej, niebędącej konstrukcją pływającą, montowana jest na konstrukcji wsporczej lub fundamencie, która w sposób trwały związana jest z dnem morskim. W procesie instalacji w pierwszej kolejności posadawiana jest konstrukcja wsporcza wraz z fundamentem, a następnie elektrownia wiatrowa. Zasadniczymi zadaniami konstrukcji wsporczej lub fundamentu jest zapewnienie:

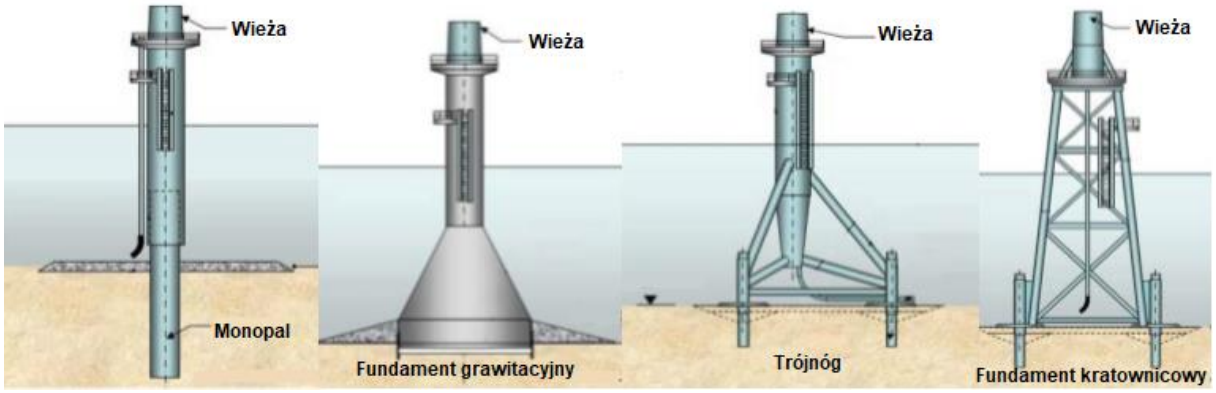
- odpowiedniej sztywności i wytrzymałości elektrowni wiatrowej;
- podparcia dla instalacji kablowych;
- połączenia elektrowni wiatrowej z dnem;
- efektywnego montażu elektrowni wiatrowej.

Dobór odpowiedniego rodzaju konstrukcji wsporczej lub fundamentu uzależniony jest z jednej strony od rozmiarów i masy elektrowni wiatrowej, z drugiej zaś od panujących w lokalizacji MFW warunków środowiskowych, w tym przede wszystkim: głębokości akwenu oraz warunków geologicznych dna morskiego. Istotnymi czynnikami przy wyborze rodzaju konstrukcji wsporczej lub fundamentu są także inne uwarunkowania środowiskowe (falowanie, prądy, zlodzenie, walory biotyczne) oraz aspekt ekonomiczny.

Konstrukcje wsporcze lub fundamenty ze względu na sposób ingerencji w dno morskie można podzielić na dwa typy:

- na stałe i bezpośrednio związane z dnem morskim;
- pływające, związane z dnem morskim poprzez systemy kotwiczące.

Do możliwych do zastosowania na Obszarze Baltic Power konstrukcji wsporczych lub fundamentów na stałe związanych z dnem należą: pal wielkośrednicowy, konstrukcja kratownicowa, trójnóg i GBS lub inne, których oddziaływania mieścić się będą w obwiedniowej koncepcji przedsięwzięcia (Rysunek 2.5). Możliwe do zastosowania są również pływające konstrukcje wsporcze.



Rysunek 2.5. Wybrane rodzaje konstrukcji wsporczych z fundamentami, które na stałe związane są z dnem [Źródło: opracowanie własne na podstawie: Fundacja na rzecz Energetyki Zrównoważonej, Morska energetyka kołem zamachowym rozwoju przemysłu i regionów nadmorskich – materiał informacyjny konferencji, Słupsk 2013 (https://fnez.pl/biblioteka-fnez/)]

Fundament **monopalowy** (pal wielkośrednicowy) jest najczęściej wykorzystywaną konstrukcją wsporczą w MFW. Jest to prosta konstrukcja stalowa produkowana ze spawanych ze sobą cylindrów.

Jej powszechność stosowania wynika z warunków geologicznych dna na Morzu Północnym, które umożliwiają instalację tego rodzaju fundamentów. Długość konstrukcji może dochodzić do 80 m. Instalacja tego rodzaju fundamentów polega na ich wbiciu lub wwierceniu w dno na odpowiednią głębokość. Na część fundamentu lub konstrukcji wsporczej wystającą ponad poziom morza instalowany jest element przejściowy (*transition piece*), na którym następnie montowana jest wieża elektrowni wiatrowej. Możliwa jest również instalacja wieży wiatrowej bezpośrednio na fundament.

Zaletą pala wielkośrednicowego jest prostota wykonania i instalacji oraz wszechstronność zastosowania. Wadą tego rodzaju fundamentu są ograniczone możliwości usunięcia z dna po zakończeniu fazy eksploatacji farmy wiatrowej, a także oddziaływanie hałasu podwodnego na zwierzęta morskie związane z wbijaniem konstrukcji w dno.

Średnica największych fundamentów stosowanych do tej pory wynosi 7,8 m, a ich masa 1302,5 t. Zostały one zainstalowane na MFW Veja Mate na Morzu Północnym w niemieckiej WSE. Obecnie zdolności produkcyjne zakładów wytwarzających te konstrukcje dochodzą do 10 m średnicy (zależy to od dostępności urządzeń do walcowania blach). Konstrukcje o takich rozmiarach nazywa się palami wielkośrednicowymi XXL.

Fundamenty kratownicowe składają się z wielu spawanych ze sobą elementów. Podstawa tej konstrukcji ma kształt kwadratu lub trójkąta, a mocowanie jej odbywa się za pomocą palowania nóg fundamentu do dna. W tym celu możliwe jest wykorzystanie specjalnych kołnierzy u podstawy fundamentu (*skirt pile sleeve*).

Przewagą kratownic nad innymi rodzajami konstrukcji wsporczych jest ich mniejsza masa, szersze spektrum zastosowania (nie tylko w odniesieniu do głębokości akwenu, ale również warunków geologicznych) oraz mniejsza potrzeba zabezpieczenia przed wymywaniem osadów wokół nich. Ponadto fundamenty tego rodzaju mogą być stosowane do innych konstrukcji w obrębie MFW o większej masie, m.in. stacji elektroenergetycznych (np. stacja BorWin1 na Morzu Północnym o mocy 400 MW i o masie 3200 t). Wadami są skomplikowana konstrukcja wymagająca spawania ze sobą wielu elementów, trudniejszy transport i bardziej skomplikowany proces posadowienia na dnie.

Trójnóg jest stosunkowo lekką stalową konstrukcją wsporczą składającą się z trzech rur u podstawy fundamentu i centralnej kolumny wystającej ponad powierzchnię wody. Każda z rur u podstawy jest zazwyczaj palowana do dna na głębokość od 10 do 20 m. Szerokość podstawy i głębokość palowania w dnie każdorazowo jest dostosowana do warunków geologicznych.

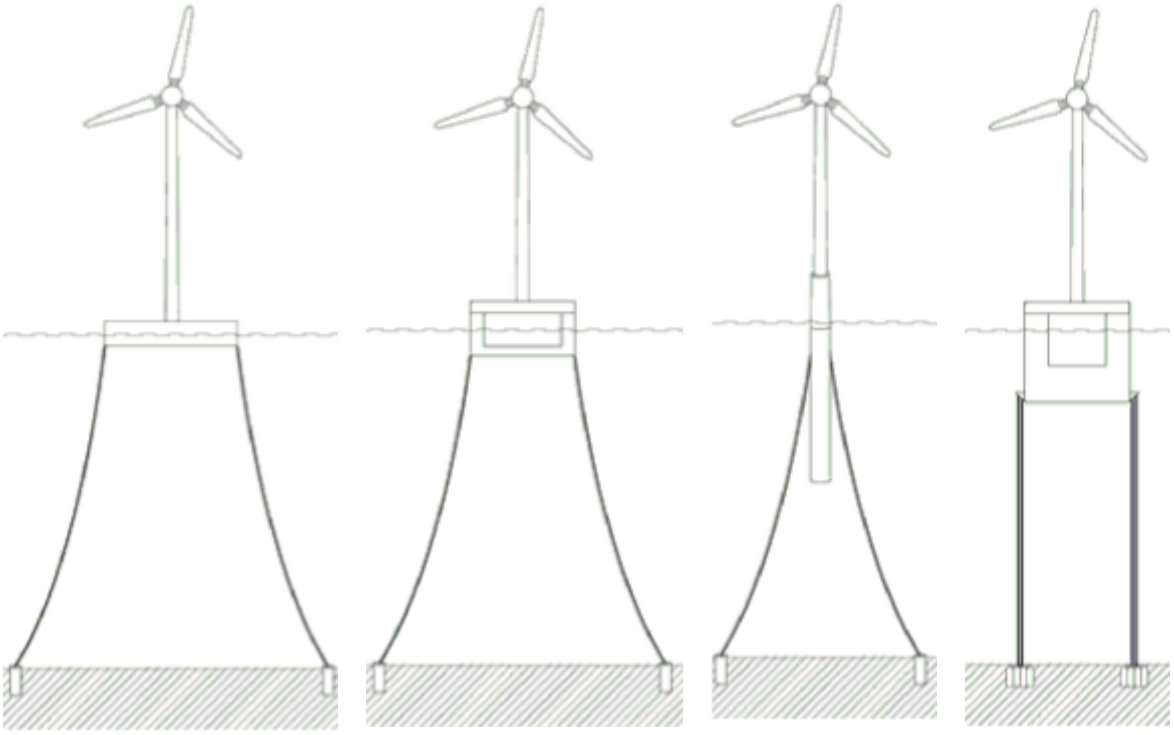
Fundament charakteryzuje się dobrą odpornością i ogólną sztywnością. Nadaje się on do zastosowania na większości rodzajów dna z wyjątkiem dna charakteryzującego się osadami miękkimi. Wadami trójnoga są skomplikowana, a co za tym idzie kosztowna konstrukcja oraz ograniczone możliwości usunięcia w fazie likwidacji.

Fundament grawitacyjny (GBS) jest wykonywany z betonu lub stali i może być wypełniony np. materiałem skalnym lub piaskiem dla zwiększenia masy, która może osiągnąć wartość kilku tysięcy ton. Składa się on z podstawy o dużej masie i trzonu stalowego lub betonowego. Swoją masą przeciwdziałają one obciążeniom aero i hydrodynamicznym. Podstawa fundamentu może być wyposażona w tzw. fartuch wbijany w dno, który zapobiega ruchom bocznym. Posadowienie tego rodzaju konstrukcji wsporczej z reguły wymaga działań niwelacyjnych na dnie.

Fundamenty grawitacyjne cechuje niski koszt wykonania, łatwość instalacji (mogą być holowane do miejsc ich posadowienia), brak ochrony przeciwkorozyjnej (w przypadku konstrukcji betonowych). Wadą są jednak ograniczenia dotyczące głębokości posadowienia.

Pływające konstrukcje wsporcze stanowią oddzielny typ konstrukcji wsporczych w stosunku do wyżej opisanych. Ze względu na sposób stabilizacji można wyróżnić cztery rodzaje pływających konstrukcji wsporczych (Rysunek 2.6):

- barkowa (*barge*) – konstrukcja pływaka unoszącego się na powierzchni wody, wykonanego ze stali lub betonu;
- półzanurzalna (*semi-submersible*) – składająca się z kilku połączonych zbiorników wypornościowych, które zapewniają wyporność całej konstrukcji, równoważąc w ten sposób obciążenia aero- i hydrodynamiczne; w niektórych koncepcjach stosowane są aktywne systemy balastowania;
- dźwigarowa (*spar*) – konstrukcja cylindryczna, która utrzymuje środek wyporu nad środkiem ciężkości, zapewniająca niewielką odporność na obciążenia falowe, dzięki czemu tworzy prostą geometrię o dobrej stabilności;
- platformowa, o naprężonym systemie kotwiczenia (*tension-leg platform*) – stanowiąca częściowo zanurzoną konstrukcję zakotwiczoną do dna przy pomocy stale napiętych lin cumowniczych.



Rysunek 2.6. Rodzaje pływających konstrukcji wsporczych [Źródło: opracowanie własne na podstawie: https://rules.dnvgl.com/docs/pdf/DNVGL/ST/2018-07/DNVGL-ST-0119.pdf]

W odróżnieniu od konstrukcji wsporczych na stałe przytwierdzonych do dna, pływające konstrukcje wsporcze wymagają zastosowania dynamicznych kabli przyłączeniowych, przystosowanych do mechanicznych obciążeń, które łączą konstrukcję pływającą z wewnętrzną siecią połączeniową.

2.2.2.3 Infrastruktura połączeniowa

Infrastruktura połączeniowa MFW obejmuje:

- sieć elektroenergetyczną (kable wewnętrzne);
- stacje elektroenergetyczne.

Kable wewnętrzne MFW (*inner array cables* lub *inter array cables*) łączą elektrownie wiatrowe ze stacjami elektroenergetycznymi zlokalizowanymi w obrębie farmy wiatrowej.

Kable wewnętrzne najczęściej operują na napięciu 33/66 kV, które jest powszechnie stosowanym standardem w morskiej energetyce wiatrowej. Najczęściej stosowane są kable trzyżyłowe, tj. składające się z trzech zaizolowanych żył (miedzianych lub aluminiowych) często wyposażone również w kable optoelektryczne. Dostępne są również kable jednożyłowe.

Kable wewnętrzne MFW to głównie kable wytłaczane, spośród których można wyróżnić trzy typy, w zależności od rodzaju izolacji:

- EPR – izolatorem jest guma etylenowo-propylenowa; straty dielektryczne w kablach tego typu są większe niż w przypadku kabli na bazie polietylenu, co ogranicza ich zastosowanie do przewodów o napięciu roboczym 150 kV, są jednak elastyczne i wytrzymałe na warunki zewnętrzne, charakteryzują się one temperaturą roboczą wynoszącą do 90°C (130°C w warunkach awaryjnych);
- polietylenowe – izolatorem jest polietylen, który charakteryzuje się małymi stratami dielektrycznymi, może być stosowany w przewodach wysokiego napięcia, temperatura robocza kabli z tym izolatorem jest ograniczona do 80°C;
- XLPE (usieciowany polietylen) – izolatorem jest polietylen, który poddawany jest procesowi usieciowania, analogicznie jak ma to miejsce w przypadku wulkanizacji gumy, łańcuchy polimerów krzyżują się, tworząc strukturę kratownicową, można je stosować przy napięciach dochodzących do 500 kV, charakteryzuje się temperaturą roboczą wynoszącą do 90°C.

Przykładowy kabel trzyżyłowy pokazano na rysunku (Rysunek 2.7).

1. *żyła (miedziana lub aluminiowa) służąca do przesyłu energii elektrycznej*
2. *wytłaczana powłoka ekranująca*
3. *izolacja XLPE (usieciowany polietylen) – może to być również EPR (guma etylenowo-propylenowa)*
4. *ekran półprzewodzący*
5. *ekran wykonany z miedzianego drutu wraz ze środkiem pęczniejącym pod wpływem wilgoci (zapobiega wzdłużnemu przemieszczaniu się wilgoci w przypadku uszkodzenia)*
6. *laminowana powłoka aluminiowa*
7. *przewody optoelektryczne (opcjonalne) do przesyłu danych*
8. *polipropylenowe uzupełniacze*
9. *taśmy wiążące*
10. *podłoże propylenowe pod zbrojenie*
11. *zbrojenie z galwanizowanego stalowego drutu oplatającego przewód dla ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi*
12. *propylenowa powłoka zewnętrzna ze związkami bitumicznymi*

Rysunek 2.7. Budowa kabla trzyżyłowego AC [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.]

W związku z rozwojem elektrowni wiatrowych o coraz większej mocy nominalnej coraz częściej stosowane jest napięcie 66 kV. Producenci elektrowni wiatrowych w specyfikacjach niektórych elektrowni wskazują bezpośrednio, że stosowane będą transformatory 66 kV. Dotyczy to m.in. elektrowni wiatrowej MHI Vestas V164-10.0 (dla MHI Vestas V164-9,5 MW producent wskazuje opcje 33 lub 66 kV) oraz elektrowni wiatrowej GE Haliade-X 12 MW.

Stacje elektroenergetyczne, do których należą stacje elektroenergetyczne i przekształtnikowe (Rysunek 2.8), służą do transformacji i przesyłu energii wytworzonej przez elektrownie wiatrowe na ląd w najbardziej efektywny sposób. Proces ten może obejmować zwiększenie napięcia, zapewnienie kompensacji mocy biernej i przekształcanie prądu ze zmiennego na stały. Wśród nich można wyróżnić:

- stacje elektroenergetyczne zbiorcze;
- stacje przekształtnikowe AC/DC i DC/AC.

Zadaniem **stacji elektroenergetycznych** jest podniesienie napięcia prądu z elektrowni wiatrowych (najczęściej 33/66 kV) do poziomu przesyłu (nawet do 400 kV), co w konsekwencji ma obniżyć straty, zwiększyć moc przesyłu lub umożliwić zmniejszenie przekroju przewodnika w kablach.

Podstawowe elementy składowe stacji elektroenergetycznej obejmują:

- transformatory – podstawowy element służący do zamiany napięcia prądu;
- transformatory pomocnicze – służą do zapewnienia zasilania dla urządzeń stacji;

- transformatory uziemiające – stosowane do uzyskania sztucznego punktu zerowego w sieciach uziemianych przez rezystor lub sieciach skompensowanych;
- rozdzielnice wysokiego i średniego napięcia – służą do łączenia, przerywania oraz rozdziału obwodów elektrycznych;
- generatory rezerwowe – zapewniają zasilanie w przypadkach awarii;
- dławiki i kondensatory służące do kompensacji mocy biernej;
- filtry AC – elementy odpowiedzialne za przepuszczanie lub blokowanie sygnałów w określonym zakresie częstotliwości lub zawierającego określone harmoniczne.

Większość stacji jest bezobsługowa, jednak wykorzystywane są również stacje obsługowe wyposażone w przestrzeń socjalną i niezbędne urządzenia dla załogi.

Rysunek 2.8. Morska stacja elektroenergetyczna na MFW Walney Phase 1 [Źródło: https://www.isc.dk/en/walney-i-ii-vindmoellepark/]

Stacje elektroenergetyczne mogą być instalowane na konstrukcjach wsporczych, podobnie jak elektrownie wiatrowe. Jedna MFW może być obsługiwana przez kilka stacji zbiorczych, a z kolei jedna stacja może być wyposażona w kilka transformatorów. Z każdej stacji mogą być wyprowadzane kabel eksportowy oraz połączenie światłowodowe.

Masa stacji elektroenergetycznych wynosi od około 800 do około 1500 t. Przykładowa stacja AC z dwoma transformatorami o łącznej mocy 300 MVA ma wymiary: szerokość 30 m, długość 30 m i wysokość 15 m i masę około 1500 t, a ponadto fundament waży około 800 t. W przypadku stacji wyposażonych w trzy transformatory masa platformy może wynieść nawet ponad 2000 t.

Zadaniem **stacji przekształtnikowych** jest zamiana prądu przemiennego (AC) na prąd stały (DC). Prąd ten jest następnie przesyłany na znaczne odległości do kolejnej stacji przekształtnikowej na lądzie, w której następuje zamiana z DC na AC i następnie przesyłanie go do KSE. Podstawowe elementy konstrukcji stacji przekształtnikowych są analogiczne jak w przypadku stacji elektroenergetycznych zbiorczych, różnice dotyczą przede wszystkim układu elektrycznego.

2.2.2.4 Infrastruktura nieprodukcyjna

Możliwe jest wybudowanie (opcjonalnie) w ramach realizacji MFW Baltic Power dwóch platform niezwiązanych bezpośrednio z produkcją prądu elektrycznego:

- platformy pomiarowo-badawczej;
- platformy mieszkalno-serwisowej.

Zadaniem pierwszej z nich będzie prowadzenie pomiarów, przede wszystkim meteorologicznych i hydrologicznych. Zostaną na niej zainstalowane aparatura badawczo-pomiarowa i przyrządy rejestrujące dane oraz służące do ich transmisji.

Morskie platformy mieszkalno-serwisowe lub platformy helikopterowe funkcjonują jako lokalna baza dla wszelkiej działalności związanej z budową MFW, jej eksploatacją, konserwacją, a ostatecznie jej likwidacją. Oprócz swoich podstawowych funkcji mogą zawierać również dodatkowe systemy, w tym systemy elektryczne. Platformy tego typu mogą znacząco różnić się wielkością i możliwościami. Istniejące opcje obejmują: dużą bazę morską z dużymi obiektami noclegowymi i znacznymi możliwościami logistycznymi, stosunkowo małe platformy przeznaczone przede wszystkim jako lokalny punkt postojowy z możliwością lądowania śmigłowca lub platformy średniej wielkości łączące również funkcje innych platform, np. transformatorowych. Kwatery mieszkalne są przeznaczone dla załóg pracujących na morzu, zwykle w systemie zmianowym, a nie jako długoterminowe miejsce pobytu.

Platformy mieszkalno-serwisowe mogą zawierać:

- systemy komunikacji i zarządzania;
- kwatery mieszkalne i zaplecze socjalne;
- lądowiska dla śmigłowców;
- systemy pozwalające na dokowanie statków i wymianę załogi;
- generatory rezerwowe;
- wielkoskalowe systemy magazynowania energii (baterie itp.) oraz inne powiązane systemy;
- mało lub wielkoskalowe systemy elektroenergetyczne;
- pomocnicze i przeciwzakłóceniowe systemy zasilania;
- oznakowanie nawigacyjne, lotnicze, bezpieczeństwa oraz oświetlenie;
- urządzenia do tankowania statków i śmigłowców;
- zbiorniki wody pitnej;
- separatory brudnej wody;
- magazyny (na narzędzia, paliwo, części zamienne);
- dźwigi.

Typy konstrukcji wsporczych lub fundamentów brane pod uwagę przy budowie platform mieszkalno-serwisowych obejmują opcje takie jak przy stacjach elektroenergetycznych – przede wszystkim fundament grawitacyjny lub kratownicowy.

Zakłada się, że morskie platformy mieszkalno-serwisowe pod względem wymiarów, konstrukcji wsporczej lub fundamentu oraz metodologii instalacji, eksploatacji i wycofywania z eksploatacji są identyczne ze stacjami elektroenergetycznymi.

2.3 Rozważane warianty przedsięwzięcia

2.3.1 Podejście do wyznaczania wariantów przedsięwzięcia

Planowane przedsięwzięcie zostało opisane za pomocą tych samych parametrów dla dwóch analizowanych w dalszej części Raportu OOŚ wariantów tj.:

- wariantu proponowanego przez Wnioskodawcę (WPW);
- racjonalnego wariantu alternatywnego (RWA).

Odnośnie tych parametrów, w każdym przypadku przyjęto maksymalne możliwe wartości. Takie założenie pozwala na wykonanie oceny oddziaływania na środowisko z dużym marginesem bezpieczeństwa, gdyż do oceny zawsze będą brane pod uwagę maksymalne pojedyncze parametry, nawet jeżeli w rzeczywistości nie wystąpią one łącznie.

Przedsięwzięcie zostało scharakteryzowane poprzez określenie dla każdego z wariantów:

- maksymalnej łącznej mocy zainstalowanej MFW – ostateczna będzie pochodną optymalizacji z punktu widzenia uwarunkowań środowiskowych, technologicznych i ekonomicznych lub innych czynników;
- maksymalnej łącznej liczby elektrowni wiatrowych – parametr wynikający z maksymalnej mocy zainstalowanej MFW i zakładanej wielkości elektrowni wiatrowych; możliwe jest zastosowanie w obrębie MFW elektrowni wiatrowych o różnej wielkości i mocy;
- maksymalnej średnicy rotora elektrowni wiatrowej – parametr określający średnicę (wielkość) rotora;
- minimalnego prześwitu między obszarem pracy rotora a powierzchnią wody – parametr określający odległość pomiędzy obrysem obszaru pracy rotora a poziomem powierzchni wody;
- maksymalnej wysokości konstrukcji elektrowni wiatrowej wraz z rotorem – parametr określający maksymalną wysokość konstrukcji elektrowni wiatrowej, od powierzchni wody do obrysu obszaru pracy rotora;
- maksymalnej długości tras kablowych instalacji wewnętrznej MFW – parametr określający łączną długość tras kablowych, w których układane będą kable wewnętrzne, łączące poszczególne elektrownie wiatrowe ze stacjami elektroenergetycznymi.

2.3.2 Rozważane warianty przedsięwzięcia wraz z uzasadnieniem ich wyboru

Zgodnie z wymogami opracowywania Raportów OOŚ, oba przyjęte do oceny warianty są racjonalne, to jest możliwe do zrealizowania przy obecnym stanie prawnym (w tym w ramach wydanej decyzji PSzW nr MFW/6/12 ze zm.), warunkach technicznych i technologicznych i przy obecnym stanie wiedzy o uwarunkowaniach środowiskowych.

2.3.2.1 Wariant proponowany przez Wnioskodawcę (WPW)

Wariant proponowany przez Wnioskodawcę jest wariantem zakładającym wykorzystanie w możliwie największym stopniu najnowszych rozwiązań technologicznych dostępnych na rynku na etapie opracowywania projektu budowlanego. Zakłada on również osiągnięcie przez MFW Baltic Power maksymalnej sumarycznej mocy nominalnej określonej w PSzW nr MFW/6/12 ze zm. W tym wariancie przyjmuje się możliwość wykorzystania turbin wiatrowych o różnej mocy, przy czym najmniejszej o mocy 9,5 MW. Dopuszcza się również stosowanie różnego typu fundamentów lub konstrukcji

wsporczych. Realizacja projektu MFW Baltic Power o łącznej maksymalnej mocy określonej w PSzW nr MFW/6/12 ze zm. (do 1200 MW) zakłada zainstalowanie co najwyżej 126 elektrowni wiatrowych.

Wariant proponowany przez Wnioskodawcę uwzględnia stały, intensywny w ostatnich latach rozwój technologii na obszarze MFW, idący zarówno w kierunku zwiększania wielkości rotorów, generatorów i elementów konstrukcyjnych, jak również w kwestii podnoszenia samej efektywności stosowanych rozwiązań technicznych i technologicznych.

Obecnie najwięksi producenci elektrowni wiatrowych inwestują znaczące środki finansowe, które mają na celu udoskonalanie i optymalizowanie istniejących rozwiązań instalacji wiatrowych. W ciągu najbliższych lat można się spodziewać, że kilku producentów uruchomi produkcję elektrowni o mocy 10 MW i więcej (elektrownie o mocy 12 MW będą dostępne w produkcji już w 2021 r.). Tym samym dojdzie zatem do weryfikacji nowych modeli, które osiągną dojrzałość rynkową. Bardzo dobrym przykładem tego procesu są prace nad wdrożeniem nowej turbiny wiatrowej – Haliade-X (firmy General Electric) o mocy 12 MW. Turbina ta jest obecnie na etapie testowania na nabrzeżu portu w Rotterdamie. Wysokość całej konstrukcji wynosi 269 m, natomiast średnica rotora 220 m.

Mając powyższe na uwadze i przy założeniu, że Wnioskodawca w tym wariancie zakłada zainstalowanie turbin wiatrowych o mocy co najmniej 9,5 MW, każde inne możliwe w realizacji rozwiązanie (o większej mocy turbin) spowoduje w konsekwencji:

- mniejszą liczbę elektrowni wiatrowych;
- mniejszą łączną powierzchnię roboczą rotorów;
- zmniejszenia ryzyka związanego z liczbą operacji morskich.

W rzeczywistości WPW zgodnie z dalszymi analizami oddziaływania na środowisko jest wariantem korzystniejszym dla środowiska w stosunku do RWA.

2.3.2.2 Racjonalny wariant alternatywny (RWA)

Racjonalny wariant alternatywny w założeniach oparto na technologiach istniejących, obecnie stosowanych i dostępnych na rynku w skali przemysłowej. W tym wariancie przyjęto, że turbina wiatrowa będzie miała moc 5 MW. Zakładana wielkość mocy turbiny, przy wskazanej w PSzW nr MFW/6/12 ze zm. maksymalnej sumarycznej mocy nominalnej zespołu MFW, determinuje liczbę elektrowni wiatrowych, która w tym wariancie wynosi 240.

Podobnie jak w przypadku WPW w RWA zakłada się możliwość stosowania elektrowni wiatrowych różnego typu i na różnego rodzaju fundamentach lub konstrukcjach wsporczych.

2.3.2.3 Zestawienie parametrów technicznych rozważanych wariantów przedsięwzięcia

W tabeli (Tabela 2.4) zestawiono najważniejsze parametry przedsięwzięcia dla obydwu analizowanych w niniejszym Raporcie OOŚ wariantów.

Tabela 2.4. Zestawienie kluczowych parametrów MFW Baltic Power dla wariantu proponowanego przez Wnioskodawcę (WPW) i racjonalnego wariantu alternatywnego (RWA) [Źródło: opracowanie własne]

Parametr	**Jednostka**	**WPW**	**RWA**
Maksymalna moc zainstalowana	MW	1200	1200
Maksymalna liczba elektrowni wiatrowych	-	126	240
Maksymalna średnica rotora	m	260	180
Minimalny prześwit między obszarem pracy rotora a powierzchnią wody	m	20	20
Maksymalna wysokość	m n.p.m.	330	250

Parametr	Jednostka	WPW	RWA
Maksymalna liczba konstrukcji dodatkowych	-	12	12
Maksymalna długość tras kablowych wewnątrz MFW	km	600	600

2.4 Opis poszczególnych faz przedsięwzięcia

2.4.1 Informacje ogólne, dotyczące wszystkich faz przedsięwzięcia

Ze względu na lokalizację planowanej inwestycji w całości realizowanej na obszarze morskim, wszelkie związane z nią działania, we wszystkich fazach jej przebiegu będą prowadzone w trybie operacji morskich, uwzględniających ich szczególne uwarunkowania i specyfikę. Dostawy na i z obszaru MFW będą realizowane przy wykorzystaniu różnego rodzaju jednostek pływających:

- statki budowlano-instalacyjne – duże, specjalistyczne jednostki pływające, o zaawansowanym poziomie bezpieczeństwa, wyposażone w systemy pozycjonowania dynamicznego (o różnym stopniu zabezpieczenia), niewymagające w trakcie prac kotwiczenia; często jednostki takie w trakcie wykonywania swych działań mają możliwość pełnej stabilizacji w wybranej pozycji, poprzez system podpór wspartych na dnie morskim;
- statki transportowe – jednostki uniwersalne lub specjalistyczne przystosowane do transportu wielkogabarytowych konstrukcji (m.in. fundamentów lub konstrukcji wsporczych, wież, śmigieł), często wyposażone w systemy pozycjonowania dynamicznego;
- barki (platformy) transportowe – jednostki pływające wykorzystywane do transportu na miejsce instalacji wielkogabarytowych elementów konstrukcyjnych, z reguły bez własnego napędu, korzystające z pchaczy lub holowników;
- pchacze i holowniki – pomocnicze jednostki pływające, wykorzystywane do obsługi większych statków, barek transportowych lub do samodzielnego transportu wielkogabarytowych elementów konstrukcyjnych (np. fundamentów lub konstrukcji wsporczych elektrowni wiatrowych) z portów na miejsce ich posadowienia;
- statki serwisowe – najczęściej mniejsze jednostki, wykorzystywane do transportu pracowników obsługi MFW lub materiałów eksploatacyjnych, przystosowane do cumowania do wież elektrowni wiatrowych lub platform towarzyszących i umożliwiające bezpieczne przemieszczenie osób i podręcznego sprzętu na elementy konstrukcyjne MFW.

W określonych przypadkach, szczególnie w fazie eksploatacji MFW, do transportu zespołów serwisowych lub w sytuacjach awaryjnych mogą być wykorzystywane śmigłowce.

Działania związane z transportem wielkogabarytowych elementów konstrukcyjnych MFW muszą być prowadzone z portów, które spełniają określone wymagania, tj. w szczególności:

- wystarczająca długość i nośność nabrzeża, pozwalająca na montaż, składowanie oraz załadunek elementów konstrukcyjnych MFW;
- odpowiednia głębokość basenów portowych, umożliwiająca operowanie w nich dużych statków budowlano-konstrukcyjnych.

Przyjmuje się, że szacowana wielkość obszaru wykorzystywanego jako miejsce składowania i potencjalnego wstępnego montażu elementów konstrukcyjnych MFW powinna wynosi ok. 20 ha. Nabrzeże, na którym możliwe są prace związane z załadunkiem tych elementów na statki, powinno mieć długość co najmniej ok. 300 m i odpowiednią nośność.

Na obecnym etapie rozwoju projektu Baltic Power jako porty instalacyjne brane są pod uwagę porty w: Gdyni, Gdańsku, Sassnitz-Mukran, Szczecinie, Świnoujściu, Rønne, Rostocku, Aalborgu, Karlskronie oraz Kłajpedzie. Najbliżej położonym portem posiadającym kompletną i wykorzystywaną

infrastrukturę przeznaczoną do działań związanych z morską energetyką wiatrową jest port Rønne w Dani (na wyspie Bornholm). Najbliżej zlokalizowanym polskim portem mogącym pełnić funkcję portu instalacyjnego jest port w Gdyni.

W fazie eksploatacji MFW Baltic Power możliwe będzie korzystanie z mniejszych portów, znajdujących się w mniejszej odległości od obszaru planowanego przedsięwzięcia niż porty wyżej wskazane, tj. porty we Władysławowie, Ustce, Łebie, Helu, Darłówku i Kołobrzegu lub Dziwnowie.

Zgodnie z art. 24 pkt. 1 ustawy z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej (Dz.U. 2019, poz. 2169 ze zm.) wokół wszystkich konstrukcji MFW lub wokół zespołów tych konstrukcji, znajdujących się od siebie w odległości nie większej niż 1000 m, właściwy dyrektor urzędu morskiego będzie mógł, w drodze zarządzenia, ustanowić strefy bezpieczeństwa, dostosowane do rodzaju i przeznaczenia sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń lub ich zespołów, sięgające nie dalej niż 500 m od każdego punktu ich zewnętrznej krawędzi, chyba że inny zasięg strefy jest dozwolony przez powszechnie przyjęte standardy międzynarodowe lub zalecony przez właściwą organizację międzynarodową. W wydanym zarządzeniu dyrektor urzędu morskiego określa warunki poruszania się na obszarze ustanowionych stref, w tym w szczególności może wprowadzić ograniczenia żeglugi, rybołówstwa, uprawiania sportów wodnych lub nurkowych oraz prac podwodnych.

Informacje o działaniach w fazie budowy MFW, ustanowieniu wokół elementów konstrukcyjnych MFW stref bezpieczeństwa, jak również całkowitej lub częściowej likwidacji MFW będą podawane do publicznej wiadomości w urzędowych publikatorach Biura Hydrograficznego Marynarki Wojennej.

W każdej fazie realizacji MFW Baltic Power stosowane będą obowiązujące wymogi prawa i dobre praktyki w kwestiach postępowania z odpadami i ściekami. Podczas różnych faz MFW Baltic Power będą stosowane różne materiały niebezpieczne. Wykaz oraz zakładane szacunkowe ich ilości wytworzenia przedstawiono w tabelach (Tabela 2.5–Tabela 2.7), przy opisie poszczególnych faz.

Wszystkie jednostki pływające biorące udział w trakcie trwania całego przedsięwzięcia będą spełniały wymogi i będą stosowały się do regulacji wynikających z przepisów Międzynarodowej konwencji o zapobieganiu zanieczyszczeniu morza przez statki (MARPOL 73/78), w tym w szczególności będą one stosowały procedury zawarte w „Planach zapobiegania zanieczyszczeniom olejowym".

Ponadto w instalacjach MFW Baltic Power, w przypadku niemożności zastosowania przez inwestora transformatorów suchych, zostaną wykorzystane środki zabezpieczające przed rozlewem substancji niebezpiecznych oraz środki służące do likwidacji skutków ewentualnych rozlewów substancji niebezpiecznych (np. misy na ewentualnie rozlany olej transformatorowy) i środki służące do likwidacji skutków rozlewu tych substancji (np. sorbenty). Powstałe w trakcie prac 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 na ląd 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.

2.4.2 Faza budowy

Faza budowy MFW stanowi tę fazę przedsięwzięcia, która wymaga mobilizacji i zaangażowania największej liczby jednostek pływających, sprzętu i zasobów ludzkich. Konieczne jest stworzenie złożonego procesu łańcucha dostaw zarówno towarów, jak i specjalistycznych usług w różnych obszarach: wytwórczych, transportowych, budowlanych, montażowych i instalacyjnych. Ponadto

realizacja tej fazy wymagać będzie precyzyjnej koordynacji poszczególnych działań z uwzględnieniem specyficznych uwarunkowań, wynikających z realizacji inwestycji na obszarze morskim. Faza ta obejmować będzie cztery obszary działań związane z:

- przygotowaniem dna morskiego przed posadowieniem fundamentów lub konstrukcji wsporczych dla poszczególnych MFW (elektrownie wiatrowe, platformy); rodzaj zastosowanych działań będzie wynikał z uwarunkowań geologicznych w miejscach posadowienia fundamentów oraz zastosowanego typu fundamentów;
- transportem i posadowieniem fundamentów lub konstrukcji wsporczych MFW w dnie morskim;
- transportem i instalacją elementów elektrowni wiatrowych, stacji elektroenergetycznych oraz stacji mieszkalno-serwisowej na platformach;
- ułożeniem wewnętrznych połączeń kablowych łączących poszczególne konstrukcje MFW.

W zależności od przyjętej strategii realizacji inwestycji wskazane wyżej działania będą mogły być wykonywane w sposób sekwencyjny lub równoległy. I tak na przykład po przygotowaniu części dna morskiego przed posadowieniem fundamentów lub konstrukcji wsporczych na tym fragmencie dna będzie można już prowadzić działania związane z samym fundamentowaniem.

Zakłada się, że faza budowy zostanie zrealizowana w możliwie najkrótszym czasie i będzie trwała od 2 do 8 lat. Przed przystąpieniem do fazy budowy MFW konieczne będzie zorganizowanie terenu lądowego (zaplecza budowy oraz placów składowych), na którym wykonywany będzie wstępny montaż podzespołów elektrowni wiatrowych oraz składowane będą elementy konstrukcyjne MFW. Teren ten będzie zlokalizowany w istniejącej na czas realizacji przedsięwzięcia infrastrukturze portowej lub stoczniowej, z bezpośrednim lub bardzo dobrym dostępem do nabrzeża dedykowanego do operacji załadunku i rozładunku jednostek uczestniczących w procesie budowlanym oraz późniejszym utrzymaniu MFW. Z tego terenu statkami będą transportowane poszczególne elementy MFW na obszar ich posadowienia lub instalacji. Zorganizowanie takiego miejsca w granicach istniejącej infrastruktury portowej lub stoczniowej nie wpłynie znacząco na dotychczasowe ich funkcjonowanie.

Przenoszenie osadów w wyniku prac budowlanych

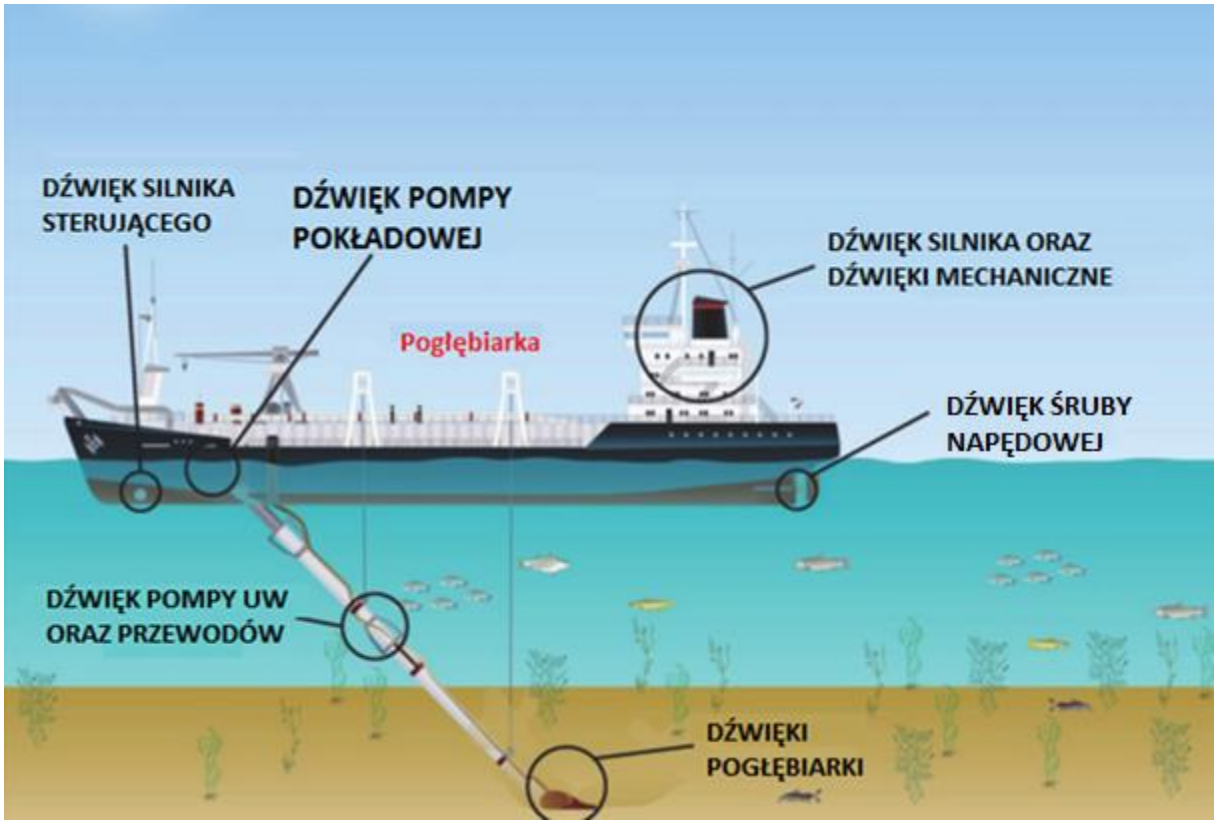
W zależności od uwarunkowań głębokościowych i geologicznych na obszarze MFW Baltic Power oraz od rodzaju zastosowanych typów fundamentów lub konstrukcji wsporczych zostaną wykonane działania przygotowujące dno morskie przed fundamentowaniem elementów konstrukcyjnych MFW. Do działań takich można zaliczyć:

- niwelację dna morskiego;
- wymianę gruntu;
- usuwanie lub przemieszczanie warstw osadów dennych;
- i inne.

Jednym z istotnych elementów wynikającym z prowadzenia prac naruszających osady denne jest sposób ich zagospodarowania. Zakłada się, że naruszony osad w całości zostanie zagospodarowany w obrębie obszaru MFW Baltic Power. Osad będzie przemieszczany wyłącznie w najbliższym sąsiedztwie od miejsca prowadzenia prac. Na obszarze MFW Baltic Power nie stwierdzono zanieczyszczeń osadów i w związku z tym nie planuje się jego przenoszenia na klapowiska lub składowiska odpadów. Maksymalna ilość przemieszczanych osadów może wystąpić w przypadku GBS, ale osady te będą mogły posłużyć do wypełnienia i obciążenia fundamentów lub konstrukcji wsporczych lub do ukształtowania dna w ich pobliżu.

Emisje hałasu związane z robotami podwodnymi

Dla większości MFW obszar budowy musi być przygotowany przy wykorzystaniu procesu pogłębiania, co powoduje generowanie hałasu oraz unoszenia się zawiesiny [69, 344]. 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 [70] (Rysunek 2.9).



Rysunek 2.9. Schematyczne zobrazowanie działania pogłębiarki TSHD [Źródło: CEDA, 2011 [70]]

Robinson i in. [353] 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 µPa rms przy 1 m [412, 353]. 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).

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 specjalistycznych operacji morskich związanych z fazą budowy MFW Baltic Power jest proporcjonalna do liczby obiektów zainstalowanych i wybudowanych na obszarze MFW, w tym również od długości zainstalowanych sieci elektroenergetycznych. Dlatego liczba operacji oraz ich skutki (np. zużycie paliwa, emisje związane z transportem) dla WPW będą mniejsze niż w przypadku RWA.

Odpady

Przewidywane rodzaje i ilości odpadów wytwarzanych w fazie budowy MFW Baltic Power przedstawiono w podziale zgodnym z Rozporządzeniem Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. 2020 poz. 10) w tabeli (Tabela 2.5). Przewiduje się powstawanie odpadów w związku z normalną eksploatacją różnego rodzaju statków biorących udział w tej fazie przedsięwzięcia oraz powstawanie odpadów podczas wypełniania fundamentów lub konstrukcji wsporczych cementem lub osadami, łączenia elementów konstrukcyjnych (np. w procesie spawania), wbijania lub wwiercania pali (np. zwierciny), montażu elementów ochrony antykorozyjnej i ewentualnego ścierania powłok zabezpieczających (np. podczas palowania).

Tabela 2.5. Zestawienie szacunkowych ilości odpadów wytwarzanych w fazie budowy MFW Baltic Power w ujęciu rocznym [Źródło: opracowano na podstawie Raportu OOŚ Bałtyk II [163]]

Kod odpadów (*odpady niebezpieczne)	Rodzaj odpadów	Szacunkowa ilość [Mg/rok]
08 01 11*	Odpady farb i lakierów zawierających rozpuszczalniki organiczne lub inne substancje niebezpieczne	0,05
08 01 12	Odpady farb i lakierów inne niż wymienione 08 01 11	0,05
12 01 13	Odpady spawalnicze	0,10
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 02 04*	Mineralne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe zawierające związki chlorowcoorganiczne	0,05
13 02 05*	Mineralne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe niezawierające związków chlorowcoorganicznych	0,05
13 02 06*	Syntetyczne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe	0,05
13 02 07*	Oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe łatwo ulegające biodegradacji	0,05
13 02 08*	Inne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe	0,05
13 03 01*	Oleje i ciecze stosowane jako elektroizolatory i nośniki ciepła zawierające PCB	0,20
13 04 03*	Oleje zęzowe ze statków morskich	0,10
13 05 02*	Szlamy z odwadniania olejów w separatorach	0,50
13 05 06*	Olej z odwadniania olejów w separatorach	0,50
13 05 07*	Zaolejona woda z odwadniania olejów w separatorach	0,50
13 07 01*	Olej opałowy i olej napędowy	0,05

Kod odpadów (*odpady niebezpieczne)	Rodzaj odpadów	Szacunkowa ilość [Mg/rok]
13 07 02*	Benzyna	0,05
13 08 80	Zaolejone odpady stałe ze statków	0,10
14 06 01*	Freony, HCFC, HFC	0,05
14 06 02*	Inne chlorowcoorganiczne rozpuszczalniki i mieszaniny rozpuszczalników	0,05
14 06 03*	Inne rozpuszczalniki i mieszaniny rozpuszczalników	0,05
15 01 01	Opakowania z papieru i tektury	2,00
15 01 02	Opakowania z tworzyw sztucznych	2,00
15 01 03	Opakowania z drewna	2,00
15 01 04	Opakowania z metali	2,00
15 01 05	Opakowania wielomateriałowe	2,00
15 01 06	Zmieszane odpady opakowaniowe	2,00
15 01 07	Opakowania ze szkła	0,10
15 01 09	Opakowania z tekstyliów	0,10
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)	1,00
15 02 03*	Sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne inne niż wymienione w 15 02 02	1,00
16 06 01*	Baterie i akumulatory ołowiowe	0,10
16 06 02*	Baterie i akumulatory niklowo-kadmowe	0,10
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 01*	Odpady wykazujące właściwości niebezpieczne	1,00
16 81 02	Odpady inne niż wymienione w 16 81 01	1,00
17 01 01	Odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów	50,00
17 01 03	Odpady innych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia	10,00
17 01 82	Inne niewymienione odpady	50,00
17 02 01	Drewno	2,00
17 02 02	Szkło	0,10
17 02 03	Tworzywa sztuczne	5,00
17 04 01	Miedź, brąz, mosiądz	0,05
17 04 02	Aluminium	0,05
17 04 04	Cynk	0,05
17 04 05	Żelazo i stal	1,00
17 04 07	Mieszaniny metali	0,05
17 04 11	Kable inne niż wymienione w 17 04 10	5,00
17 09 03*	Inne odpady z budowy, remontów i demontażu (w tym odpady zmieszane) zawierające substancje niebezpieczne	20,00

Kod odpadów (*odpady niebezpieczne)	Rodzaj odpadów	Szacunkowa ilość [Mg/rok]
17 09 04	Zmieszane odpady z budowy, remontów i demontażu inne niż wymienione w 17 09 01, 17 09 02 i 17 09 03	20,00
19 08 05	Ustabilizowane komunalne osady ściekowe	1,00
20 01 01	Papier i tektura	1,00
20 01 02	Szkło	1,00
20 01 08	Odpady kuchenne ulegające biodegradacji	1,00
20 01 10	Odzież	1,00
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 01	Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne	20,00

2.4.3 Faza budowy i eksploatacji

Koncepcja budowy MFW zakłada możliwość jednoczesnej budowy i eksploatacji MFW. 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 na Obszarze MFW Baltic Power.

2.4.4 Faza eksploatacji

W odróżnieniu od fazy budowy faza ta będzie charakteryzowała się mniejszym ruchem jednostek. W ogólnym ujęciu ruchu jednostek dla tej fazy notowany będzie zwiększony udział ruchu 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 MFW 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 na 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 oraz w ramach szybkiego reagowania w dobowym cyklu pracy. Szacowana liczba podróży w znacznym stopniu wpłynie na wzrost natężenia żeglugi na trasach nawigacyjnych i w portach.

Liczba specjalistycznych operacji morskich związanych z fazą eksploatacji MFW Baltic Power będzie wprost proporcjonalna do liczby obiektów zainstalowanych i wybudowanych na obszarze MFW, w tym również do długości zainstalowanych sieci elektroenergetycznych. Dlatego liczba operacji oraz ich skutki (np. zużycie paliwa, emisje związane z transportem) dla WPW będą mniejsze niż w przypadku RWA.

Pole elektromagnetyczne (PEM)

Proces eksploatacji MFW będzie przedsięwzięciem wieloletnim. Morskie elektrownie wiatrowe będą połączone sieciami elektroenergetycznymi i teletechnicznymi z morskimi stacjami elektroenergetycznymi. Zakłada się, że łączna długość wszystkich tras kablowych, na których będą ułożone kable na obszarze MFW nie będą dłuższe niż 600 km. Kable zagrzebane w dnie morskim są optymalizowane, tak by emitować szczątkowe pole elektryczne. Ewentualna składowa magnetyczna PEM jest minimalizowana poprzez jak najbliższe 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 pozostawać na poziomie generującym pole elektryczne w wodzie morskiej [315]. Remedium na to jest zagrzebywanie kabla w osadzie, który sam w 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 nastręcza trudności, gdyż występują zjawiska: przewodzenia, unoszenia i promieniowania ciepła, podlegające różnym prawom fizycznym [394]. Podgrzewanie osadów może prowadzić do zmiany składu taksonomicznego bentosu żyjącego na i w dnie morskim w bezpośrednim sąsiedztwie kabli [287]. Zgodnie z przyjętym przez Konwencję o ochronie środowiska morskiego północno-wschodniego Atlantyku (OSPAR) przewodnikiem najlepszych praktyk środowiskowych w układaniu i używaniu kabli podmorskich [315] 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 Baltic Power przedstawiono w podziale zgodnym z Rozporządzeniem Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r.

w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. 2020 poz. 10) w tabeli (Tabela 2.6). Pokazane ilości odpadów dotyczą pojedynczej MEW bądź morskiej stacji elektroenergetycznej. W związku z tym należy przyjąć, że ilości odpadów i ścieków będą zdecydowanie większe w przypadku RWA niż WPW.

Głównymi czynnikami powodującymi powstawanie odpadów i ścieków w fazie eksploatacji MFW Baltic Power jest użytkowanie statków oraz wykonywanie napraw.

Tabela 2.6. Zestawienie odpadów wytwarzanych w fazie eksploatacji MFW Baltic Power w ujęciu rocznym [Źródło: opracowano na podstawie Raportu OOŚ Bałtyk II [163]]

Kod odpadów (*odpady niebezpieczne)	**Rodzaj odpadów**	**Szacunkowa ilość [Mg/rok]**
08 01 11*	Odpady farb i lakierów zawierających rozpuszczalniki organiczne lub inne substancje niebezpieczne	0,50
08 01 12	Odpady farb i lakierów inne niż wymienione 08 01 11	0,50
12 01 13	Odpady spawalnicze	0,10
13 01 09*	Mineralne oleje hydrauliczne zawierające związki chlorowcoorganiczne	0,03
13 01 10*	Mineralne oleje hydrauliczne niezawierające związków chlorowcoorganicznych	0,03
13 01 11*	Syntetyczne oleje hydrauliczne	0,03
13 01 12*	Oleje hydrauliczne łatwo ulegające biodegradacji	0,03
13 01 13*	Inne oleje hydrauliczne	0,03
13 02 04*	Mineralne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe zawierające związki chlorowcoorganiczne	0,03
13 02 05*	Mineralne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe niezawierające związków chlorowcoorganicznych	0,03
13 02 06*	Syntetyczne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe	0,03
13 02 07*	Oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe łatwo ulegające biodegradacji	0,03
13 02 08*	Inne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe	0,03
13 03 01*	Oleje i ciecze stosowane jako elektroizolatory i nośniki ciepła zawierające PCB	1,00
13 04 03*	Oleje zęzowe ze statków morskich	0,10
13 05 02*	Szlamy z odwadniania olejów w separatorach	0,50
13 05 06*	Olej z odwadniania olejów w separatorach	0,50
13 05 07*	Zaolejona woda z odwadniania olejów w separatorach	0,50
13 07 01*	Olej opałowy i olej napędowy	0,10
13 07 02*	Benzyna	0,05
13 08 80	Zaolejone odpady stałe ze statków	0,10
14 06 01*	Freony, HCFC, HFC	0,05
14 06 02*	Inne chlorowcoorganiczne rozpuszczalniki i mieszaniny rozpuszczalników	0,05
14 06 03*	Inne rozpuszczalniki i mieszaniny rozpuszczalników	0,05
15 01 01	Opakowania z papieru i tektury	0,10
15 01 02	Opakowania z tworzyw sztucznych	0,10
15 01 03	Opakowania z drewna	0,10
15 01 04	Opakowania z metali	0,10
15 01 05	Opakowania wielomateriałowe	0,10
15 01 06	Zmieszane odpady opakowaniowe	0,10
15 01 07	Opakowania ze szkła	0,10
15 01 09	Opakowania z tekstyliów	0,10

Kod odpadów (*odpady niebezpieczne)	Rodzaj odpadów	Szacunkowa ilość [Mg/rok]
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)	0,30
15 02 03*	Sorbenty, materiały filtracyjne, tkaniny do wycierania (np. szmaty, ścierki) i ubrania ochronne inne niż wymienione w 15 02 02	0,30
16 06 01*	Baterie i akumulatory ołowiowe	0,10
16 06 02*	Baterie i akumulatory niklowo-kadmowe	0,10
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 01*	Odpady wykazujące właściwości niebezpieczne	0,30
16 81 02	Odpady inne niż wymienione w 16 81 01	0,30
17 01 01	Odpady betonu oraz gruz betonowy z rozbiórek i remontów	5,00
17 01 03	Odpady innych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia	1,00
17 01 82	Inne niewymienione odpady	5,00
17 02 01	Drewno	0,20
17 02 02	Szkło	0,10
17 02 03	Tworzywa sztuczne	0,50
17 04 01	Miedź, brąz, mosiądz	0,05
17 04 02	Aluminium	0,05
17 04 04	Cynk	0,05
17 04 05	Żelazo i stal	1,00
17 04 07	Mieszaniny metali	0,05
17 04 11	Kable inne niż wymienione w 17 04 10	5,00
17 09 03*	Inne odpady z budowy, remontów i demontażu (w tym odpady zmieszane) zawierające substancje niebezpieczne	2,00
17 09 04	Zmieszane odpady z budowy, remontów i demontażu inne niż wymienione w 17 09 01, 17 09 02 i 17 09 03	2,00
19 08 05	Ustabilizowane komunalne osady ściekowe	3,00
20 01 01	Papier i tektura	2,00
20 01 02	Szkło	2,00
20 01 08	Odpady kuchenne ulegające biodegradacji	2,00
20 01 10	Odzież	2,00
20 01 21*	Lampy fluorescencyjne i inne odpady zawierające rtęć	0,10
20 01 23*	Urządzenia zawierające freony	0,10
20 01 29*	Detergenty zawierające substancje niebezpieczne	0,10
20 01 30	Detergenty inne niż wymienione w 20 01 29	0,10
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	0,10
20 01 34	Baterie i akumulatory inne niż wymienione w 20 01 33	0,10
20 01 35*	Zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne inne niż wymienione w 20 01 21 i 20 01 23 zawierające niebezpieczne składniki (1)	0,10
20 01 36	Zużyte urządzenia elektryczne i elektroniczne inne niż wymienione w 20 01 21, 20 01 23 i 20 01 35	0,10

Kod odpadów (*odpady niebezpieczne)	Rodzaj odpadów	Szacunkowa ilość [Mg/rok]
20 03 01	Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne	30,00

2.4.5 Faza likwidacji

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

Liczba specjalistycznych operacji morskich związanych z fazą likwidacji MFW Baltic Power jest proporcjonalna do liczby obiektów zainstalowanych i wybudowanych na Obszarze MFW, w tym również do długości zainstalowanych sieci elektroenergetycznych. Dlatego liczba operacji oraz ich skutki (np. zużycie paliwa, emisje związane z transportem) dla WPW będą mniejsze niż w przypadku RWA.

Odpady

Przewidywane rodzaje i ilości odpadów wytwarzanych podczas fazy likwidacji MFW Baltic Power przedstawiono w podziale zgodnym z Rozporządzeniem Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. 2020 poz. 10) w tabeli (Tabela 2.7). Przedstawione ilości odpadów dotyczą pojedynczej MEW bądź morskiej stacji elektroenergetycznej lub 1 km kabla. W zestawieniu przyjęto większą wartość, wynikającą z porównania dla tych dwóch rodzajów konstrukcji. W związku z tym należy przyjąć, że ilości odpadów i ścieków będą zdecydowanie większe w przypadku RWA niż WPW.

Przewiduje się, że likwidacja budowli na Obszarze MFW Baltic Power odbywać się będzie do poziomu dna morskiego (wbite pale po ucięciu lub upaleniu na stosownej głębokości 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 Baltic Power powstanie odpadów wiąże się głównie z fizycznym usuwaniem zużytych elementów MFW Baltic Power oraz z eksploatacją statków używanych w trakcie likwidacji.

Tabela 2.7. Zestawienie odpadów wytwarzanych w fazie likwidacji MFW Baltic Power dla pojedynczej konstrukcji [Źródło: opracowano na podstawie Raportu OOŚ Bałtyk II [163]]

Kod odpadów (*odpady niebezpieczne)	Rodzaj odpadów	Szacunkowa ilość [Mg/konstrukcję]
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 05*	Mineralne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe niezawierające związków chlorowcoorganicznych	0,01
13 02 05*	Mineralne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe niezawierające związków chlorowcoorganicznych	0,01
13 02 06*	Syntetyczne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe	0,01
13 02 07*	Oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe łatwo ulegające biodegradacji	0,01
13 02 08*	Inne oleje silnikowe, przekładniowe i smarowe	0,01

Kod odpadów (*odpady niebezpieczne)	Rodzaj odpadów	Szacunkowa ilość [Mg/konstrukcję]
13 03 01*	Oleje i ciecze stosowane jako elektroizolatory i nośniki ciepła zawierające PCB	82,5
13 04 03*	Oleje zęzowe ze statków morskich	0,1
13 07 01*	Olej opałowy i olej napędowy	0,05
13 07 02*	Benzyna	0,05
13 08 80	Zaolejone odpady stałe ze statków	0,1
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 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
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 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 01*	Odpady wykazujące właściwości niebezpieczne	1
16 81 02	Odpady inne niż wymienione w 16 81 01	1
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, odpadowych materiałów ceramicznych i elementów wyposażenia inne niż wymienione w 17 01 06	50
17 01 82	Inne niewymienione odpady	50
17 02 01	Drewno	0,1
17 02 02	Szkło	2
17 02 03	Tworzywa sztuczne	1000
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	Mieszaniny metali	1
17 04 11	Kable inne niż wymienione w 17 04 10	71

Kod odpadów (*odpady niebezpieczne)	Rodzaj odpadów	Szacunkowa ilość [Mg/konstrukcję]
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
19 08 05	Ustabilizowane komunalne osady ściekowe	1
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 01	Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne	20

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 na Obszarze MFW oraz organizacja budowy, a następnie wybór jednej z metod eksploatacji MFW przedstawionych w podrozdziale 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 obarczone znacznym błędem.

Przeciętne wartości zużycia paliwa dla różnego typu statków przedstawiono w tabeli (Tabela 2.8).

Tabela 2.8. Przeciętne zużycie paliwa dla różnego typu statków [Źródło: opracowanie własne na podstawie Borkowski [53]]

Wielkość statku	Przeznaczenie	Przeciętne zużycie paliwa (olej napędowy) [kg·h^{-1}]	Nominalny, dobowy czas pracy [h]
Statki małe	Drobne zaopatrzenie, transport personelu, serwis jednodniowy, działania awaryjne – dla każdej fazy	50–200	8–10

Wielkość statku	Przeznaczenie	Przeciętne zużycie paliwa (olej napędowy) [kg·h^{-1}]	Nominalny, dobowy czas pracy [h]
Statki średnie	Zaopatrzenie, wsparcie dla prac konstrukcyjnych, prace holownicze, serwis stacjonarny wielodobowy – dla każdej fazy	500–2000	12–18
Statki duże	Zaopatrzenie, składowanie, prace konstrukcyjne – głównie dla fazy budowy i rozbiórki	2500–5000	12–24

Liczba specjalistycznych operacji morskich związanych z fazą budowy, eksploatacji i likwidacji MFW Baltic Power jest proporcjonalna do liczby obiektów zainstalowanych i wybudowanych na obszarze MFW, w tym również do długości zainstalowanych kabli elektroenergetycznych. Dlatego ilości paliwa i wielkości emisji związane z transportem dla WPW będą mniejsze niż w przypadku RWA.

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 MEW 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).

Wytwarzanie wszystkich elementów do budowy MFW oraz jej funkcjonowania odbywa się na lądzie. 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 lub konstrukcji wsporczych 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 lub utylizacji zdemontowanych elementów elektrowni wiatrowych, które odbywać się będą na terenach portowych lub przemysłowych nie przewiduje się wystąpienia zdarzeń powodujących zagrożenie dla środowiska.

Głównymi zagrożeniami, które mogą mieć miejsce podczas budowy oraz podczas likwidacji MEW, 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. W celu

przeciwdziałania temu zagrożeniu instalacje MFW wyposażone będą w środki zabezpieczające przed rozlewem substancji niebezpiecznych opisane w podrozdziale 2.4.1.

Wielkość zanieczyszczeń olejowych można sklasyfikować w następujący sposób:

- **I stopień (mały rozlew, do 20 m^3)** – 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, do 50 m^3)** – 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, powyżej 50 m^3)** – 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).

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 [349].

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 [282]. Na obszarze planowanej MFW Baltic Power zagęszczenia ptaków były zdecydowanie mniejsze niż na pozostałych badanych obszarach o istotnym znaczeniu dla ptaków morskich. Należy podkreślić jednak, że w przypadku rozlewów I stopnia i przy odpowiedniej organizacji ruchu statków sytuacja, w której niekontrolowany rozpływ 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 Baltic Power może nastąpić wyciek substancji ropopochodnych, którego konsekwencją będzie zanieczyszczenie wody 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 MFW. W najgorszym przypadku w fazie 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 – 1/100 000 lat) do 10^{-2} (rzadkie – 1/100 lat).

Zakładając najgorszy scenariusz i uwolnienie do środowiska morskiego 200 m^3 oleju napędowego oraz biorąc pod uwagę rodzaj, jego zachowanie się w wodzie morskiej, czas, w którym plama olejowa rozprasza się i dryfuje, przewiduje się, że zasięg zanieczyszczenia nie przekroczy 5 do 20 km od MFW Baltic Power [349]. Specyfika tego typu oleju powoduje, że nie jest on szczególnie niebezpiecznym i uciążliwym zanieczyszczeniem.

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 MFW, 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^3. Założono, że w czasie przeładunku może dojść do zatonięcia około 5 m^3 produktu. Fugi, zaprawy i inne spoiwa zawierają często substancje niebezpieczne. Przykładowo spoiny epoksydowe (dwuskładnikowe) zawierają w różnych proporcjach: żywicę epoksydową, etery alkilowo-glicydowe, poliaminoamidy. Po przedostaniu się do wody substancje te, ze względu na dużą gęstość (ok. 1,3 $g \cdot cm^{-1}$), toną i osadzają się na dnie. Uważa się je za poważne zagrożenie, ponieważ nie można ich łatwo usunąć z dna i są toksyczne dla organizmów morskich.

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 wody 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. tributylocyna). Substancje te mogą przechodzić do wody 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 tributylocyny (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 2019 r. Obszar MFW Baltic Power 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 Baltic Power. Nie stwierdzono występowania takich obiektów na dnie Obszaru MFW. Nie jest jednak wykluczone, że takie obiekty mogą być zagrzebane w dnie i dlatego nie zostały wykryte podczas badań geofizycznych. Podczas badań geofizycznych przeprowadzono też przeglądowe badania magnetometryczne, które ujawnić miały wyłącznie większe obiekty ferromagnetyczne. W wyniku tych badań na obszarze zabudowy MFW Baltic Power zidentyfikowano torpedę oraz obiekt będący prawdopodobnie miną morską. Stąd 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 (np. zagubione niewielkie beczki lub niewybuchy). W celu ustalenia sposobu postępowania z takimi znaleziskami Wnioskodawca przygotuje plan postępowania z obiektami niebezpiecznymi, zarówno z punktu widzenia pracy operacyjnej na morzu (np. 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 MFW na środowisko:

- wyciek substancji ropopochodnych w wyniku kolizji statków 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 wody 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 zdarzenia te mogą oddziaływać także na organizmy żywe, zasiedlające bądź w inny sposób wykorzystujące dno morskie, toń wodną i powierzchnię morza. Zanieczyszczenie wody lub osadów dennych odpadami komunalnymi lub ściekami bytowymi to negatywne oddziaływanie, bezpośrednie, chwilowe lub krótkoterminowe, odwracalne, o lokalnym zasięgu. Znaczenie oddziaływania jest pomijalne.

Kolizja statków i helikopterów i w ich wyniku uwolnienia 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 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 zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa na czas realizacji przedsięwzięcia 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 wody i osadów dennych:

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

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 uwolnienia 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 MFW 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 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 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 fazami 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 pomijalnego) może wzrosnąć do umiarkowanego, nie będzie to jednak powodowało konieczności zastosowania środków minimalizujących.

2.5.4.4 Faza likwidacji

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

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

Niebezpieczeństwo przedostania się ścieków ze statku do wody 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 zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa na czas realizacji przedsięwzięcia;
- 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 Międzynarodowej Organizacji Morskiej (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 systemu automatycznego raportowania (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).

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 możliwych 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 odchyleń 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 w fazie 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 [349]. Prawdopodobieństwo takich zdarzeń, jak kolizje statków należy do kategorii zdarzeń bardzo rzadkich (prawdopodobieństwo wystąpienia 1/100 l.), a takich jak kontakt statku z konstrukcją MFW – do kategorii zdarzeń bardzo rzadkich o prawdopodobieństwie wystąpienia raz na 200 lat. Biorąc pod uwagę skutki w postaci emisji 200 m^3 oleju napędowego, poziom ryzyka znajduje się w zakresie akceptowalnym. Emisja 200 m^3 oleju napędowego spowoduje nieznaczące szkody w środowisku naturalnym, ponieważ ulegnie ona rozproszeniu w ciągu 12 godzin [349].

2.6 Powiązania pomiędzy parametrami przedsięwzięcia a jego oddziaływaniami

W tabeli (Tabela 2.9) przedstawiono macierz powiązań pomiędzy parametrami planowanego przedsięwzięcia a oddziaływaniami.

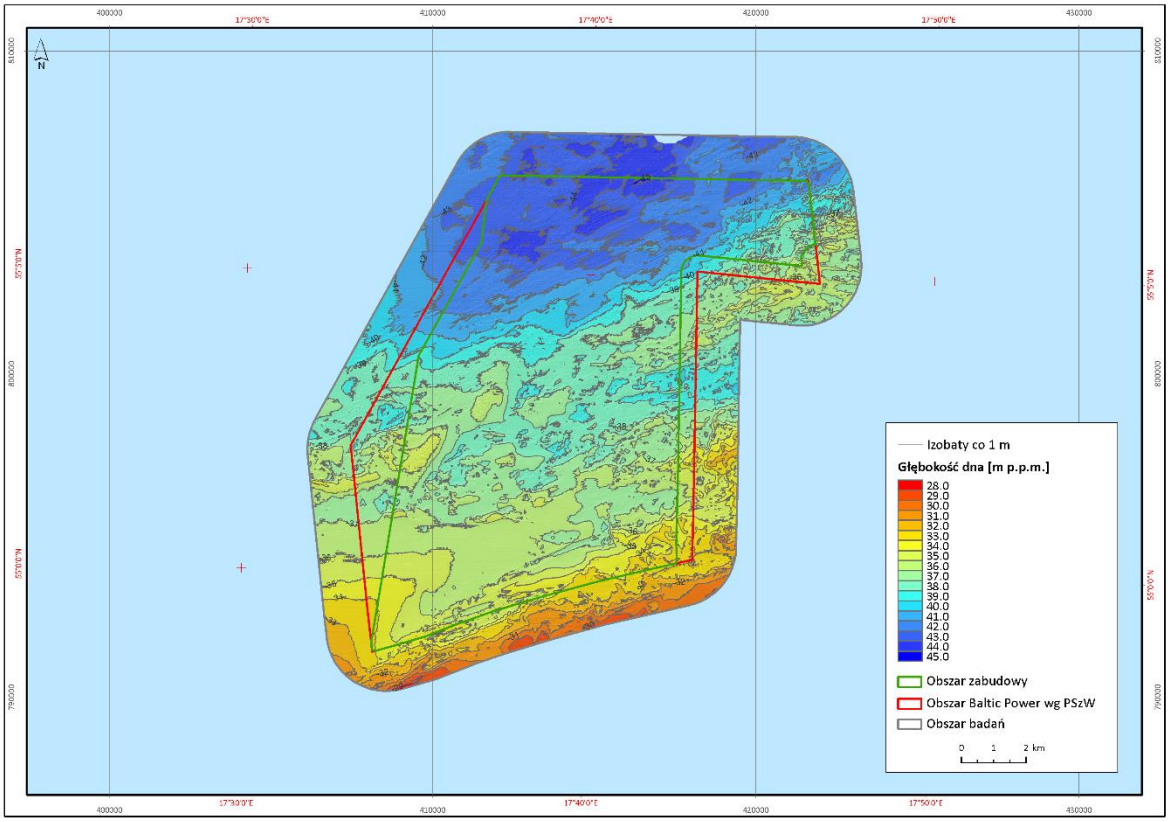
Tabela 2.9. Macierz powiązań pomiędzy parametrami przedsięwzięcia a oddziaływaniami [Źródło: opracowanie własne]

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 lub konstrukcji wsporczych		X				X	X		X	X	X	X	X	X		
Rodzaj fundamentów lub konstrukcji wsporczej i szerokość zabezpieczenia przed rozmywaniem						X			X	X	X	X	X	X		
Średnica fundamentu lub konstrukcji wsporczej		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

3 Uwarunkowania środowiskowe

3.1 Położenie, ukształtowanie dna akwenu

Obszar MFW Baltic Power położony jest na wschód od Ławicy Słupskiej oraz około 23,5 km na północ od miejscowości Łeba. Obszar MFW (1 Mm) obejmuje fragment dna o głębokości od 28,1 do 45,4 m, obszar w granicach pozwolenia PSzW nr MFW/6/12 ze zm. obejmuje fragment dna o głębokości od 31,9 do 45,4 m, natomiast obszar zabudowy obejmuje fragment dna o głębokości od 33,9 do 45,4 m. Głębokość wzrasta w kierunku północnym (Rysunek 3.1).

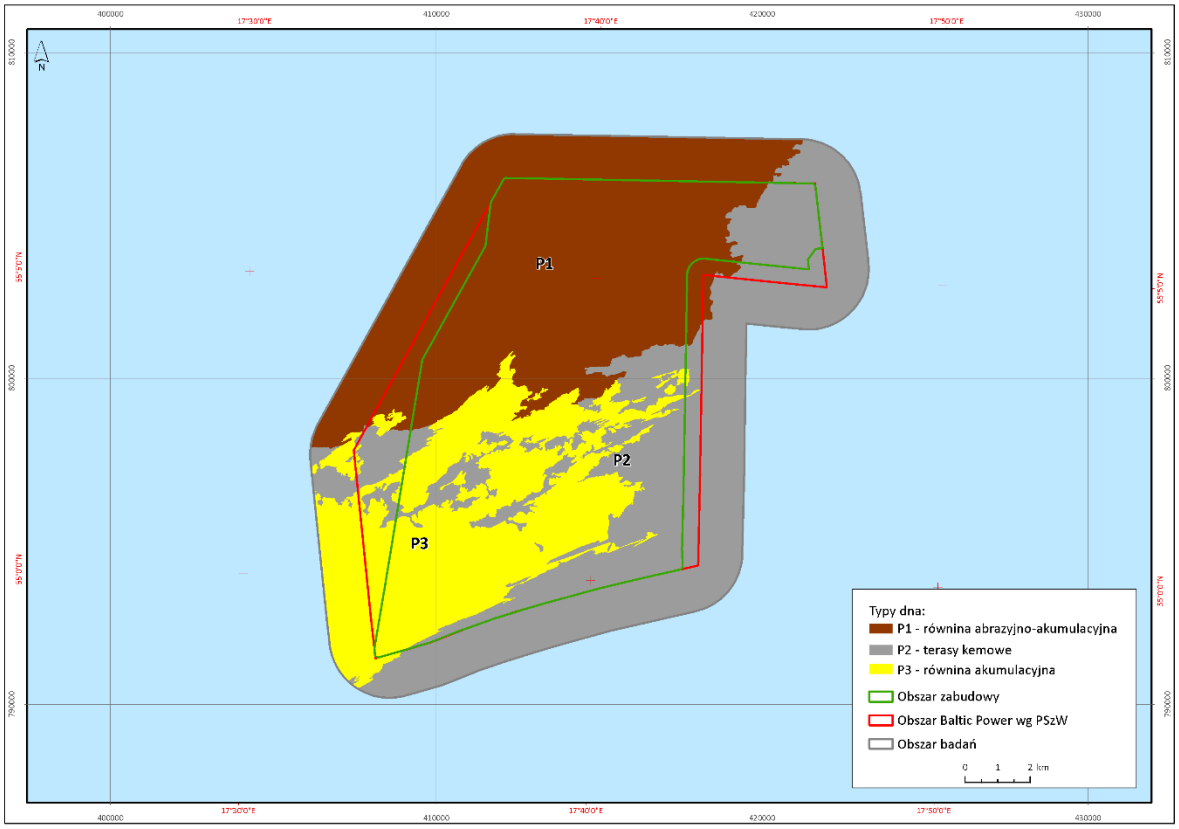


Rysunek 3.1. Mapa batymetryczna Obszaru Baltic Power [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.]

Na podstawie analizy danych batymetrycznych i sonarowych dokonano pełnego rozpoznania rzeźby i charakteru powierzchni dna. Na tej podstawie, z wykorzystaniem interpretacji danych sejsmicznych i sejsmoakustycznych oraz danych pochodzących z analiz próbek powierzchniowych i próbek pobranych za pomocą wibrosondy, a także uwzględniając ogólną wiedzę o obszarze [87, 88, 165, 232, 233, 234, 235, 294, 331, 425, 428, 426, 427], wykonano mapę typów powierzchni dna (Rysunek 3.2).

W obrębie analizowanego obszaru wyróżniono trzy odmienne pod względem budowy i charakteru rzeźby typy dna obejmujące (Rysunek 3.2):

- równinę abrazyjno-akumulacyjną (P1);
- terasy kemowe (P2);
- platformę akumulacyjną (P3).



Rysunek 3.2. Mapa typów powierzchni dna Obszaru MFW; równina abrazyjno-akumulacyjna – brązowy, terasy kemowe – szary, platforma akumulacyjna – żółty [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.]

Równina abrazyjno-akumulacyjna (P1)

Północna i północno-zachodnia część Obszaru MFW (1 Mm) to równina abrazyjno-akumulacyjna (Rysunek 3.2). Obejmuje ona dno o głębokości od około 37,0 do około 45,7 m. Powierzchnia dna jest wyrównana z niewielkimi deniwelacjami (do 0,5 m i maks. do 1 m) związanymi z obecnością nagromadzeń piasku na powierzchni osadów spoistych. Nachylenia dna wynoszą do 2–3°.

Terasy kemowe (P2)

Obszar dna o najbardziej urozmaiconej rzeźbie i budowie rozpoznany został jako obszar teras kemowych (Rysunek 3.2). Obejmuje centralną, wschodnią i południową część Obszaru MFW (1 Mm) o głębokości od około 28,1 do około 40,0 m. Powierzchnia dna jest urozmaicona z licznymi wzniesieniami o wysokości do 2,0 m (maksymalnie do 3,0 m) nad otaczającą powierzchnią dna. Nachylenia dna wynoszą do 2–3°, miejscami ponad 20° – dotyczy to tylko stoków wzniesień moreny pagórkowatej, form szczelinowych i wychodni glin.

Platforma akumulacyjna (P3)

Centralna i południowo-zachodnia część Obszaru MFW (1 Mm) to obszar o charakterze platformy akumulacyjnej (Rysunek 3.2). Obejmuje dno o głębokości od około 31,0 do około 37,0 m. Powierzchnia dna jest lekko falista, znajdują się na nim niewielkie deniwelacje związane z obecnością form piaszczystych oraz wychodni osadów starszych. Nachylenia dna wynoszą do 2–3°, maksymalnie lokalnie do około 5°.

Szczegółowe dane dotyczące ukształtowania dna analizowanego obszaru, uzyskane na podstawie przeprowadzonych badań, zostały umieszczone w Załączniku 1 do Raportu OOŚ.

3.2 Budowa geologiczna, osady denne, surowce i złoża

3.2.1 Budowa geologiczna, warunki geotechniczne

Według danych literaturowych [87, 165, 232, 233, 234, 235, 294, 331, 426, 427] w budowie dna tego rejonu rozpoznano osady czwartorzędu zalegające na osadach paleogenu i neogenu. Poniżej paleogenu i neogenu rozpoznano osady mezozoiku (trias i kreda), występują one tylko w południowej części rejonu badań. Pod osadami mezozoiku w północnej części rejonu badań, bezpośrednio pod osadami paleogenu i neogenu, występują osady syluru.

3.2.1.1 Osady podczwartorzędowe

Najstarszy, rozpoznany na podstawie analizy danych sejsmoakustycznych, jest strop osadów zaklasyfikowany jako strop osadów podczwartorzędowych. Najprawdopodobniej są to osady piaszczyste i piaszczysto muliste, miejscami ilaste paleogenu i neogenu. Strop tych osadów znajduje się na głębokości od około 7–10 m pod powierzchnią dna w części południowej i miejscami w części północnej do około 30–40 m pod powierzchnią dna w części centralnej.

3.2.1.2 Pokrywa czwartorzędowa

Pokrywa czwartorzędowa tworzy ciągłą warstwę zbudowaną głównie z glin o miąższości od około 20 m do 30 m [425]. Na powierzchni glin występują osady zastoiskowe (iły, muły, piaski drobne). Powierzchnię dna budują głównie piaski drobne i średnie, miejscami piaski muliste i muły piaszczyste Gliny występują w budowie wgłębnej całego obszaru. Miejscami gliny mogą tworzyć wychodnie przykryte cienką, nieciągłą warstwą piasków i żwirów.

Powierzchnia stropowa glin ma odmienny charakter w części północnej i południowej pola. W części północnej strop glin jest wyrównany, miejscami z brukiem erozyjnym na powierzchni. Zalega płytko pod powierzchnią dna na głębokości od 0,5 do 1,0 m, miejscami tworzy wychodnie na powierzchni dna. W południowej części analizowanego obszaru strop glin ma urozmaiconą, nierówną powierzchnię z licznymi deniwelacjami i obniżeniami. Strop glin serii południowej znajduje się na głębokości około 10–15 m, miejscami ponad 20 m pod powierzchnią dna. W kierunku południowym głębokość zalegania stropu glin zmniejsza się i wynosi około 5–10 m pod powierzchnią dna.

Osady zastoiskowe rozpoznano w południowej części analizowanego obszaru. Ich zasięg pokrywa się z zasięgiem południowej serii glin. Ich strop jest wyrównany. Miąższość osadów zastoiskowych wynosi 10–15 m, w kierunku południowym zmniejsza się do około 5–10 m. Strop osadów zastoiskowych znajduje się od około 0,5 do 1,0 m pod powierzchnią dna w części południowej i południowo-wschodniej do około 4 m pod powierzchnią dna w części zachodniej.

Przeważającą część powierzchni dna analizowanego obszaru pokrywa nieciągła, cienka warstwa piasków drobno- i średnioziarnistych, miejscami piasków mulistych i mułów. Miąższość piasków jest niewielka, na większości obszaru wynosi około 0,5 do 1,0 m, w centralnej części 1,0 do 2,0 m, miejscami, w obniżeniach w stropie podłoża do 5,0–6,0 m. Miejscami na powierzchni występują nagromadzenia piasków gruboziarnistych i żwirów oraz skupiska głazów.

Szczegółowe dane dotyczące budowy dna analizowanego obszaru, uzyskane na podstawie przeprowadzonych badań, zostały umieszczone w Załączniku 1 do Raportu OOŚ.

3.2.2 Osady denne i ich jakość

Dno na prawie całej powierzchni analizowanego obszaru pokrywa nieciągła warstwa piasków drobno- i średnioziarnistych. Miejscami na powierzchni występują nagromadzenia osadów różnoziarnistych, skupiska głazów oraz wychodnie osadów spoistych.

Powierzchnia dna w obrębie **równiny abrazyjno-akumulacyjnej** zbudowana jest z cienkiej, nieciągłej warstwy piasków o miąższości do około 0,5 m, zalegającej na podłożu gliniastym. Strop glin jest wyrównany z niewielkimi deniwelacjami. Powierzchnia stropu glin jest delikatnie nachylona w kierunku N i NW.

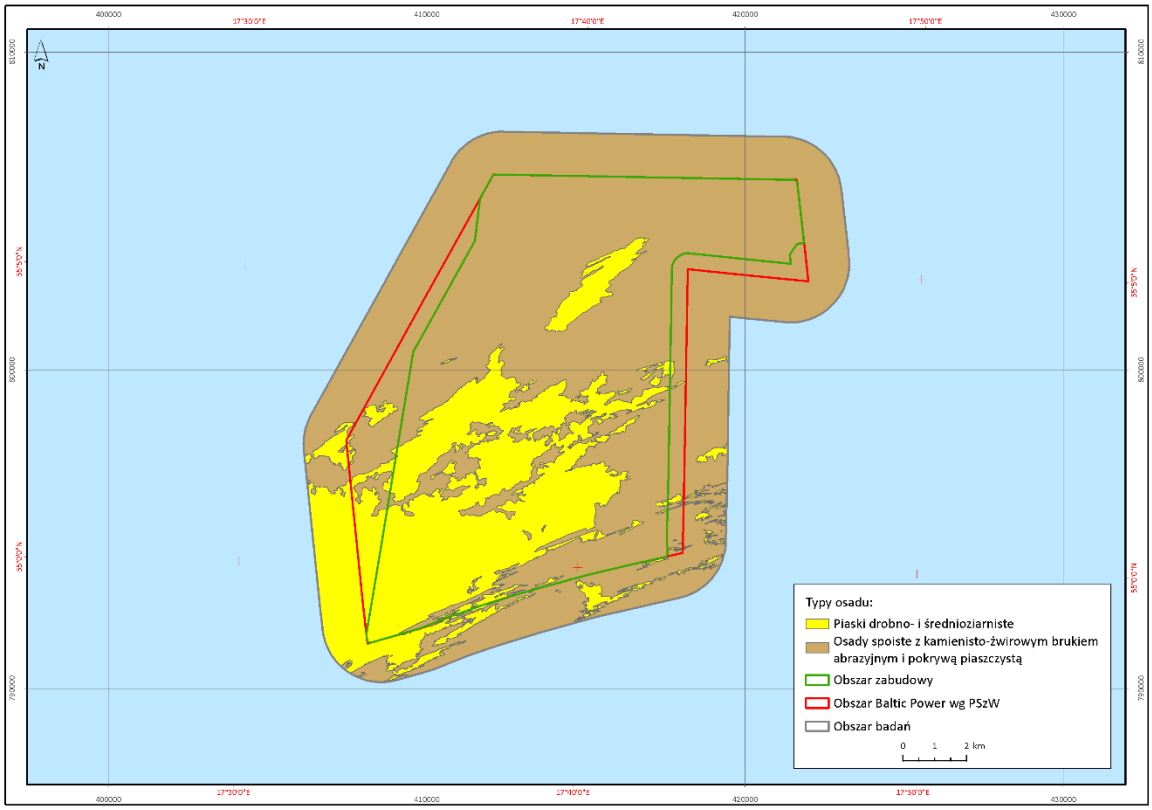
Powierzchnia dna w obrębie **teras kemowych** zbudowana jest głównie z piasków, miejscami piasków i mułów oraz glin w postaci wychodni i pagórków często z pokrywą kamienistą o charakterze bruku erozyjnego w stropie glin. Poniżej osadów piaszczystych i piaszczysto-mulistych dno budują gliny. Strop glin jest nierówny, z deniwelacjami do kilku metrów.

Powierzchnia dna w obrębie **platformy akumulacyjnej** zbudowana jest z warstwy piasków o miąższości do około 1–2 m (miejscami w obniżeniach w stropie podłoża do 5–6 m), zalegającej głównie na podłożu ilasto-mulistym (miejscami mulisto-piaszczystym i gliniastym). Strop osadów ilasto-mulistych jest wyrównany, miejscami z deniwelacjami do kilku metrów.

Na wykonanej mapie osadów powierzchniowych Obszaru Baltic Power (Rysunek 3.3) wyróżniono dwa typy osadów budujących powierzchnię dna: piaski drobno- i średnioziarniste oraz gliny z kamienisto-żwirowym brukiem abrazyjnym i pokrywą piaszczystą.

Piaski drobno- i średnioziarniste na Obszarze MFW tworzą głównie zwarte pokrywy o płaskiej powierzchni. Miąższość piasków w ich obrębie dochodzi do kilku metrów. Ich zasięg w dużej mierze pokrywa się z zasięgiem platformy akumulacyjnej.

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.



Rysunek 3.3. Mapa osadów powierzchniowych Obszaru MFW [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.]

Osady denne stanowią bardzo ważny element ekosystemu wodnego Morza Bałtyckiego, które jest morzem płytkim, o ograniczonej wymianie wód i powierzchni około czterokrotnie mniejszej od powierzchni jego zlewiska. Takie uwarunkowania sprawiają, że każda ingerencja w środowisko morskie, w tym również działalność związana z eksploatacją i zagospodarowaniem dna, ma wpływ na równowagę ekologiczną morza.

Przechodzenie zanieczyszczeń z osadu do wody (a tym samym zmiana jakości wody) oraz powstawanie długo utrzymującej się zawiesiny jest uzależnione od rodzaju osadu. Najwięcej zanieczyszczeń i biogenów przejdzie do wody z osadu o zwiększonej ilości materii organicznej (np. osady muliste, ilaste, charakteryzujące się większym stężeniem metali i trwałych zanieczyszczeń organicznych). Osady te będą też sprzyjały powstaniu większej ilości zawiesiny, która będzie długo utrzymywała się w wodzie. Intensywna resuspensja może powodować uwalnianie unieruchomionych w osadzie biogenów i przyczyniać się do eutrofizacji. W przypadku osadów piaszczystych o małej zawartości materii organicznej (np. osady piaszczyste gruboziarniste) opisane procesy będą przebiegały mniej intensywnie. Osady te charakteryzują się na ogół niewielką ilością frakcji drobnych oraz niskim stężeniem metali i trwałych zanieczyszczeń organicznych.

Analizowane powierzchniowe osady denne z obszaru MFW Baltic Power należą do osadów nieorganicznych o zawartości materii organicznej wyrażonej stratami przy prażeniu (LOI) poniżej 10%.

Pobrane w trakcie badań środowiska osady denne były analizowane m.in. pod kątem zawartości w nich biogenów, trwałych zanieczyszczeń organicznych (TZO) (tj. WWA, PCB, TBT, olejów mineralnych) i metali.

W żadnej z badanych próbek osadów nie stwierdzono przekroczenia dopuszczalnych wartości stężeń metali, wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) i polichlorowanych bifenyli (PCB), określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 11 maja 2015 r. w sprawie odzysku odpadów poza instalacjami i urządzeniami (Dz.U. 2015 poz. 796), które pozwala klasyfikować osad, jako czysty w kontekście zastosowań praktycznych i mimo że nie odnoszą się do osadu przemieszczanego w obrębie wód, mogą stanowić podstawę do oceny zanieczyszczenia związkami chemicznymi osadów dennych.

Biogeny

Procesy pierwotne wpływające na zawartość **biogenów** w morzu to geofizyczne i geochemiczne procesy, które kontrolują nie tylko dopływ tych elementów do wody morskiej, ale również są odpowiedzialne za dyspersję i usuwanie tych związków.

Związki azotu obecne w osadach dennych ulegają cyklicznym przemianom w wyniku procesów biogeochemicznych. Utlenianie amoniaku i jego związków przez bakterie nitryfikacyjne prowadzi do utworzenia tlenków azotu, a następnie azotanów. Zbyt intensywna nitryfikacja nie jest jednak pożądana, gdyż azotany są znacznie łatwiej wypłukiwanie z osadu niż jony amonowe. Procesy związane z budową (posadowieniem) fundamentów lub konstrukcji wsporczej, kotwiczeniem statków czy zakopywaniem kabla mogą spowodować lepsze natlenienie osadów, a co za tym idzie zwiększenie intensywności procesów nitryfikacyjnych oraz zwielokrotnione uwalnianie azotanów do wody. Może to również wpłynąć na zachwianie ogólnego schematu obiegu azotu poprzez zmniejszenie intensywności procesów denitryfikacyjnych zachodzących w warunkach beztlenowych, a polegających na przemianie azotanów w azot cząsteczkowy [308, 421].

W osadach Morza Bałtyckiego azot występuje głównie w formie organicznej, a jego zmienność regionalna jest analogiczna do zmienności węgla [66]. Formy nieorganiczne azotu stanowią w osadach

zazwyczaj nie więcej niż 10% azotu całkowitego [67]. Wzrost udziału nieorganicznych form azotu jest możliwy w strefie erozji i transportu osadów drobnodyspersyjnych [428].

Z uwagi na fakt, że obieg azotu w środowisku jest procesem bardzo złożonym i jego intensywność uzależniona jest od wielu czynników (np. natlenienia, temperatury, sezonu, produkcji pierwotnej, itp.), jak również od wielkości dopływu biogenów ze źródeł punktowych, rozproszonych oraz depozycji z atmosfery [57, 134], dokładne obliczenie ładunku azotu, który przedostanie się z osadu do kolumny wody podczas prowadzenia prac budowlanych jest niemożliwe. Podczas przeprowadzanego cyklu badań nie wykonywano analiz zawartości azotu ogólnego w osadach dennych omawianego obszaru, tak więc w bardzo ogólnym szacowaniu ładunku tego pierwiastka mogącemu przedostać się do toni wodnej podczas prowadzonych prac posłużono się danymi literaturowymi i badaniami własnymi jego zawartości w osadach środkowego wybrzeża (badania własne). Według danych literaturowych zawartość azotu w osadach południowego Bałtyku mieści się w zakresach 98–2604 mg $N \cdot kg^{-1}$ s.m. w osadach piaszczystych, 1106–3094 mg $N \cdot kg^{-1}$ s.m. w osadach piaszczysto-ilastych, 1904–9506 mg $N \cdot kg^{-1}$ s.m. w iłach i 1694–4606 mg $N \cdot kg^{-1}$ s.m. w glinach [329], a w badaniach własnych zawartość azotu ogólnego zarówno latem, jak i zimą plasowała się poniżej granicy oznaczalności zastosowanej metody tj. 200 $mg \cdot kg^{-1}$ s.m. w piaszczystych osadach dennych środkowego wybrzeża. Biorąc pod uwagę powyższe dane wykazano, że ilość azotu, która mogłaby przejść z osadu do toni wodnej podczas prac budowlanych będzie nieistotna w porównaniu z ok. 190 000 ton azotu całkowitego wnoszonego corocznie do Bałtyku z wodami rzecznymi [428].

Fosfor (P) w osadach dennych umownie dzielony jest na labilny (mobilny, reakcyjny) i refrakcyjny. Formy refrakcyjne to połączenia fosforu z wapniem, glinem, minerałami ilastymi oraz odporne na degradację organiczne formy tego pierwiastka. Fosfor refrakcyjny ulega depozycji w osadach, przez co zostaje usunięty z obiegu w toni wodnej. Fosfor labilny to fosfor zawarty w świeżej materii organicznej, fosforany w wodach interstycjalnych, połączenia fosforu z Fe^{3+} oraz fosforany luźno związane z różnymi elementami osadu drogą adsorpcji. Formy te łatwo powracają do obiegu w toni wodnej, głównie na skutek mineralizacji materii organicznej oraz rozpuszczania połączeń fosforu z Fe^{3+} w wyniku spadku wartości potencjału redoks [8, 428]. Fosfor może być czynnikiem limitującym produktywność ekosystemów morskich [445]. 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 [107].

Zawartość substancji biogenicznych (tutaj zawartość fosforu ogólnego) w badanym rejonie nie przekroczyła wartości typowych dla osadów południowego Bałtyku. Ilość fosforu, która może przejść do wody (tzw. fosfor przyswajalny), oceniana jest na 10–20% całkowitej puli fosforu zawartego w osadach [463]. Średnie stężenie fosforu w badanych osadach wynosiło 331 $mg \cdot kg^{-1}$ s.m. w okresie zimy i 336 $mg \cdot kg^{-1}$ s.m. w okresie lata.

Stężenia trwałych zanieczyszczeń organicznych (**WWA, PCB**) oraz substancji szkodliwych, takich jak metale czy oleje mineralne, na badanym obszarze występowały na niskim poziomie i nie przekroczyły wartości typowych dla osadów piaszczystych południowego Bałtyku.

Obecne w osadach WWA i PCB mogą ulegać wielu przemianom, jak 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 [142]. 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.

Pirogeniczne WWA, jak również PCB, wykazują wyjątkowo dużą trwałość w osadach dennych, która jest spowodowana okluzją tych związków chemicznych w bardzo drobnych cząstkach osadów [50]. W związku z tym zjawisko desorpcji omawianych substancji z osadów do wody występuje w ograniczonym zakresie. Na ogół jest to maksymalnie 0,5% dla kongenerów PCB do 5% dla analitów z grupy WWA [151, 150]. Zakładając, że do wody z osadów przejdą takie właśnie ich ilości, można stwierdzić, że ryzyko ponownego skażenia wód związane z remobilizacją WWA i PCB w badanym rejonie jest niewielkie.

Stężenia WWA i PCB w badanych osadach (sucha masa) oraz ich dostępność przedstawiono w tabeli (Tabela 3.1).

Tabela 3.1. Stężenia WWA i PCB w badanych osadach dennych [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.]

Wskaźnik	**Stężenie w badanych osadach (w przeliczeniu na suchą masę) [mg·kg^{-1} s.m.]**	**Forma dostępna [%]**
Kongenery z grupy PCB	<0,0001	0,5
Anality z grupy WWA	<0,001 do 0,276	5

Stężenia metali w badanych osadach z Obszaru MFW Baltic Power występowały na niskim poziomie. Dodatkowo należy wziąć pod uwagę ich dostępność (tj. możliwość przejścia do wody), która zależy od formy fizyczno-chemicznej, w jakiej występują [377]. Metale trwale wbudowane w sieć krystaliczną minerałów są unieruchomione i w warunkach naturalnych nie przejdą do wody. Podatna na przejście z osadu do wody jest natomiast część metali mobilna (labilna) [377, 101, 164].

Forma labilna metali może stanowić (w zależności od rodzaju osadu dla poszczególnych metali) od 30 do 80% [371, 318, 377, 423, 101, 93]. Wyniki analizy labilnej formy metali w badanych osadach wykazały, że w niesprzyjających warunkach z osadu do wody może przejść ok. 70% ołowiu, ok. 65% miedzi oraz ok. 60% cynku. W przypadku niklu i chromu, które w większym stopniu są w sposób trwały związane z osadem, może to nastąpić odpowiednio w ok. 43% i ok. 22%.

Średnie stężenia metali w badanych osadach (sucha masa) oraz stężenia formy labilnej przedstawiono w tabeli (Tabela 3.2).

Tabela 3.2. Średnie stężenia metali w badanych osadach dennych [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.]

Metal	**Średnie stężenie całkowitej zawartości w badanych osadach (w przeliczeniu na suchą masę) [mg·kg^{-1} s.m.]**	**Średnie stężenie formy dostępnej (labilnej) [mg·kg^{-1} s.m.]**
Ołów (Pb)	3,62	2,47
Miedź (Cu)	1,19	0,78
Cynk (Zn)	9,28	5,52
Nikiel (Ni)	1,73	0,75
Chrom (Cr)	4,34	0,97

Stężenia arsenu (LOQ <0,25 mg·kg^{-1} s.m.), kadmu (LOQ <0,05 mg·kg^{-1} s.m.), rtęci (LOQ <0,01 mg·kg^{-1} s.m.) oraz TBT w badanym osadzie były śladowe, na ogół poniżej dolnej granicy oznaczalności. Z tego też powodu ryzyko skażenia wód związane z remobilizacją tych związków chemicznych z osadu dennego podczas budowy MFW uznano za pomijalne i nie poddawano ich dalszym analizom.

Badane osady charakteryzowały się również niską aktywnością radioaktywnego izotopu cezu ^{137}Cs, typową dla osadów piaszczystych.

3.2.3 Surowce i złoża

W celu rozpoznania potencjalnych obszarów występowania surowców przydatnych do eksploatacji na Obszarze MFW przeanalizowano dane sejsmoakustyczne, dane batymetryczne oraz dane z analiz próbek osadów pobranych wibrosondą. W budowie dna analizowanego obszaru nie rozpoznano odpowiednich parametrów nagromadzeń piasków drobnych i średnich, które mogą stanowić złoże kopalin [w myśl ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. 2011 Nr 163, poz. 981) oraz Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r. w sprawie dokumentacji geologicznej złoża kopaliny, z wyłączeniem złoża węglowodorów (Dz.U. 2015 poz. 987)]. Rozpoznane piaski tworzą warstwę o miąższości od 0,5 do 2 m, tylko miejscami do kilku metrów. Piaski zalegają na podłożu mulisto-ilastym, miejscami na podłożu gliniastym.

Zgodnie z Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r. w sprawie dokumentacji geologicznej złoża kopaliny, z wyłączeniem złoża węglowodorów (Dz.U. 2015 poz. 987) złoże powinno mieć przynajmniej 2 m miąższości (graniczne wartości parametrów definiujących złoże i jego granice dla poszczególnych kopalin – złoża żwirowe, żwirowo-piaskowe i piaskowo-żwirowe o punkcie piaskowym poniżej 75%). Obszary, w obrębie których pokrywa piaszczysta ma ponad 2 m miąższości, zajmują niewielkie powierzchnie rozrzucone nierównomiernie po południowej części obszaru (głównie w jej zachodniej i południowo-zachodniej części), a miąższość piasków w ich obrębie często nie przekracza 2,5 m, tylko miejscami, wręcz punktowo dochodzi do 5–6 m. Szczegółowe wyniki przeprowadzonych badań dotyczących potencjalnych złóż kruszyw naturalnych zamieszczono w Załączniku 1 do Raportu OOŚ.

Trudnością przy prowadzeniu analiz mających na celu rozpoznanie potencjalnych obszarów występowania surowców jest fakt, iż nie ma w obowiązującym prawie sprecyzowanych kryteriów bilansowości w odniesieniu do złóż okruchowych na obszarach morskich.

Szczegółowe dane dotyczące wyników badań osadów pod kątem występowania potencjalnych złóż kruszyw mineralnych zamieszczono w Załączniku 1 do Raportu OOŚ.

3.3 Jakość wód morskich

Wyniki badań poszczególnych parametrów chemicznych wody w rejonie MFW Baltic Power, takich jak odczyn, natlenienie, pięciodobowe biochemiczne zapotrzebowanie tlenu (BZT_5), ogólny węgiel organiczny (OWO), biogeny, PCB, WWA, olej mineralny, cyjanki, metale, fenole, cez, stront, nie odbiegały zasadniczo od zawartości typowych dla wód południowego Bałtyku.

Wody te charakteryzowały się zasadowym odczynem (pH od 7,8 do 8,4), zasadowością około 1,72 $mval \cdot dm^{-3}$ oraz stosunkowo dobrym natlenieniem, ze zmiennością sezonową charakterystyczną dla wód południowego Bałtyku. Ocena wskaźnika jakości wody na Obszarze MFW Baltic Power na podstawie zawartości tlenu w warstwie przydennej w okresie letnim (VI/VII) wskazuje na dobry stan (brak deficytu tlenowego). Średnie zawartości tlenu rozpuszczonego w tym okresie występowały powyżej wartości granicznej 6,0 $mg \cdot dm^{-3}$ [241].

W całym okresie pomiarowym (styczeń 2019–grudzień 2019) średnie biochemiczne zapotrzebowanie tlenu (BZT_5) w próbkach wód pobranych z Obszaru MFW Baltic Power w poszczególnych okresach pomiarowych było poniżej 2,00 mg dm^{-3}. Również zawartość zawiesiny w poszczególnych okresach pomiarowych występowała na poziomie typowym dla wód południowego Morza Bałtyckiego. Najniższe średnie stężenia zawiesiny w badanym obszarze występowały w okresie jesienno-zimowym, zaś najwyższe w maju, co mogło być spowodowane wzmożoną produkcją pierwotną oraz w grudniu wzburzeniem i wymieszaniem wód w okresie sztormowym.

Zawartość substancji biogennych – azotu ogólnego, azotu mineralnego (azotanów, azotynów i amoniaku), fosforanów oraz fosforu ogólnego – w badanych wodach charakteryzowała się zmiennością sezonową charakterystyczną dla wód południowego Bałtyku. Najniższe stężenia badanych substancji występowały w okresie od maja do lipca, natomiast w miesiącach zimowych (grudzień–styczeń) obserwowano ich znaczny wzrost zgodnie z sezonową tendencją odbudowy substancji biogenicznych.

Wody badanego rejonu charakteryzowały się niskimi zawartościami substancji szczególnie szkodliwych. Na poziomie śladowym występowały stężenia: polichlorowanych bifenyli (PCB), olejów mineralnych (indeks oleju mineralnego), cyjanków wolnych i związanych, metali [Pb, Cd, Cr, Cr(VI), As, Ni, Hg] oraz fenoli.

Badane wody charakteryzowały się również niskimi wartościami aktywności ^{137}Cs oraz ^{90}Sr, typowymi dla wód południowego Bałtyku, co potwierdza powolną tendencję spadkową stężeń ^{90}Sr i ^{137}Cs na obszarze Morza Bałtyckiego [469].

W rejonie MFW Baltic Power zaobserwowano niewiele wyższe od literaturowych [175, 464] stężenia WWA, co wynikać może z różnic na etapie przygotowania próbek do analizy (WWA oznaczano w wodach bez oddzielenia materii zawieszonej).

Porównując otrzymane wyniki wskaźników badanych wód z wartościami granicznymi określonymi w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 11 października 2019 r. w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego oraz sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych, a także środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz.U. 2019 poz. 2149) oraz poprzedzającym go 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 poz. 1187) – uchylona podstawa prawna od 2 lipca 2019 r., można elementom fizykochemicznym poddanym analizie na badanym Obszarze MFW Baltic Power przypisać I klasę jakości wód (stan bardzo dobry) ze względu na wartość wskaźników: tlen rozpuszczony, nieorganiczne związki azotu (w okresie zimowym), azot azotynowy, fosfor ogólny i OWO (w okresie letnim), cyjanki wolne i związane, indeks oleju mineralnego, fenole oraz metale [As, Cr (VI), Cu]. Ze względu na wartość wskaźnika – azot ogólny, któremu przypisano II klasę jakości wód, oraz ze względu na wartość wskaźnika – fosfor fosforanowy, który nie spełnia wymogów II klasy jakości wód, badany obszar nie osiągnął stanu dobrego.

Pomimo niewielkiej różnicy stężeń w porównaniu z danymi literaturowymi z 2002 r. nie stwierdzono również przekroczenia wartości granicznych wskaźników jakości wód wskazanych przez ww. rozporządzenia dla WWA [antracen, fluoranten, naftalen, benzo(a)piren, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten]. Nie stwierdzono również przekroczeń wartości granicznych wskaźników: kadm, ołów, rtęć i nikiel.

Biorąc po uwagę odległość obszaru zabudowy MFW Baltic Power od najbliższej jednolitej części wód powierzchniowych, tj. Jastrzębia Góra – Rowy CWIIIWB5, wynoszącą ponad 21 km oraz zasięgi oddziaływań inwestycji, należy przyjąć, że realizacja MFW Baltic Power nie będzie miała wpływu na osiągnięcie celów środowiskowych dla tej jednolitej części wód powierzchniowych.

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, wskutek napływu dużych mas powietrza, w znacznym stopniu warunkuje klimat regionu Morza Bałtyckiego. Wskutek tych uwarunkowań zimy są łagodne i cieplejsze w porównaniu z północną częścią Europy, lata zaś są chłodniejsze w porównaniu z południową częścią Europy. Ponadto obszar południowego Bałtyku cechuje się regularnym występowaniem silnych wiatrów z kierunku zachodniego i południowo-zachodniego oraz dużą wilgotnością powietrza.

Na POM, w tym w strefie brzegowej prowadzone są wieloletnie rejestracje parametrów: powietrza (ciśnienie, temperatura i wilgotność), warunków wiatrowych (kierunek i siła), usłonecznienie, wielkości i rodzajów opadów oraz wody (temperatura i zasolenie) oraz warunków hydrodynamicznych (poziom morza, przepływy i falowanie). Są one 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 molo w Sopocie rejestruje temperaturę, ciśnienie i wilgotność powierza oraz nasłonecznienie, 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 lodowe, chwilową prędkość przepływu wody, mieszanie się wód i mętność wody. W IM UMG 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 zimach, chłodniejszych latach oraz silnych wiatrach. Przeważają wiatry wiejące z kierunku zachodniego i południowo-zachodniego. Na obszarach otwartego morza, w tym w rejonie MFW Baltic Power, 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 obarczone 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, a także scenariusze działań adaptacyjnych mających na celu łagodzenie i przeciwdziałania skutkom zmian są przedmiotem intensywnych prac prowadzonych przez Ministerstwo Środowiska (obecnie Ministerstwo Klimatu) 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” [292] 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 akwenów morza obejmujących Obszar MFW Baltic Power zostały określone na podstawie pomiarów parametrów przywodnej warstwy wykonywanych w okresie od stycznia 2019 r. do lutego 2020 r. Scharakteryzowane są one przez prędkość i kierunek wiatru, temperaturę, ciśnienie i wilgotność powietrza zarejestrowane przez automatyczną stację pomiarów atmosfery (na wysokości ok. 4 m n.p.m.). Podstawowe parametry statystyczne otrzymane dla wymienionego okresu zamieszczono w tabeli (Tabela 3.3).

Tabela 3.3. Analiza statystyczna parametrów meteorologicznych pomierzonych na stacji pomiarowej HM_01 dla okresu 2019-01-25 (godz. 0:00) – 2020-02-22 (godz. 00:00) [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.]

Parametr	**Jednostka**	**Wartość**			
		Średnia	**Minimalna**	**Maksymalna**	**Mediana**
Wilgotność względna	[%]	83,24	44,15	99,37	84,76
Ciśnienie atmosferyczne	[hPa]	1012,98	975,68	1046,39	1013,48
Temperatura powietrza	[°C]	9,49	-3,06	28,34	7,50
Prędkość wiatru	[$m \cdot s^{-1}$]	7,29	0,07	17,94	7,22
Dominujący kierunek wiatru	-	SWW, SW, W			

3.4.3 Jakość powietrza

Ze względu na brak szczegółowych informacji dotyczących aktualnych parametrów czystości powietrza nad obszarem morza przewidzianym pod budowę MFW Baltic Power, ocena jakości powietrza przywodnej warstwy atmosfery odniesiona została do informacji uzyskanych w ramach pomiarów wykonanych przez Inspekcję Ochrony Środowiska w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ) 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 na podstawie dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszego powietrza 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 (PMŚ), którego program jest opracowywany przez Głównego Inspektora Ochrony Środowiska (GIOŚ) 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 PMŚ na lata 2016–2020.

Ze względu na to, że monitoring jakości powietrza prowadzony jest wyłącznie na obszarach lądowych dla akwenów morskich jako poziom odniesienia wyniki uzyskane z pomiarów dla województwa

pomorskiego, a w szczególności dla strefy pasa przybrzeżnego. W 2018 r. dla większości substancji mierzonych przez Inspekcję Ochrony Środowiska uzyskano kryteria stężeń odpowiadających klasie czystości A, za wyjątkiem poziomów pyłu zawieszonego PM10 oraz benzo(a)pirenu zawartego w pyle PM10.

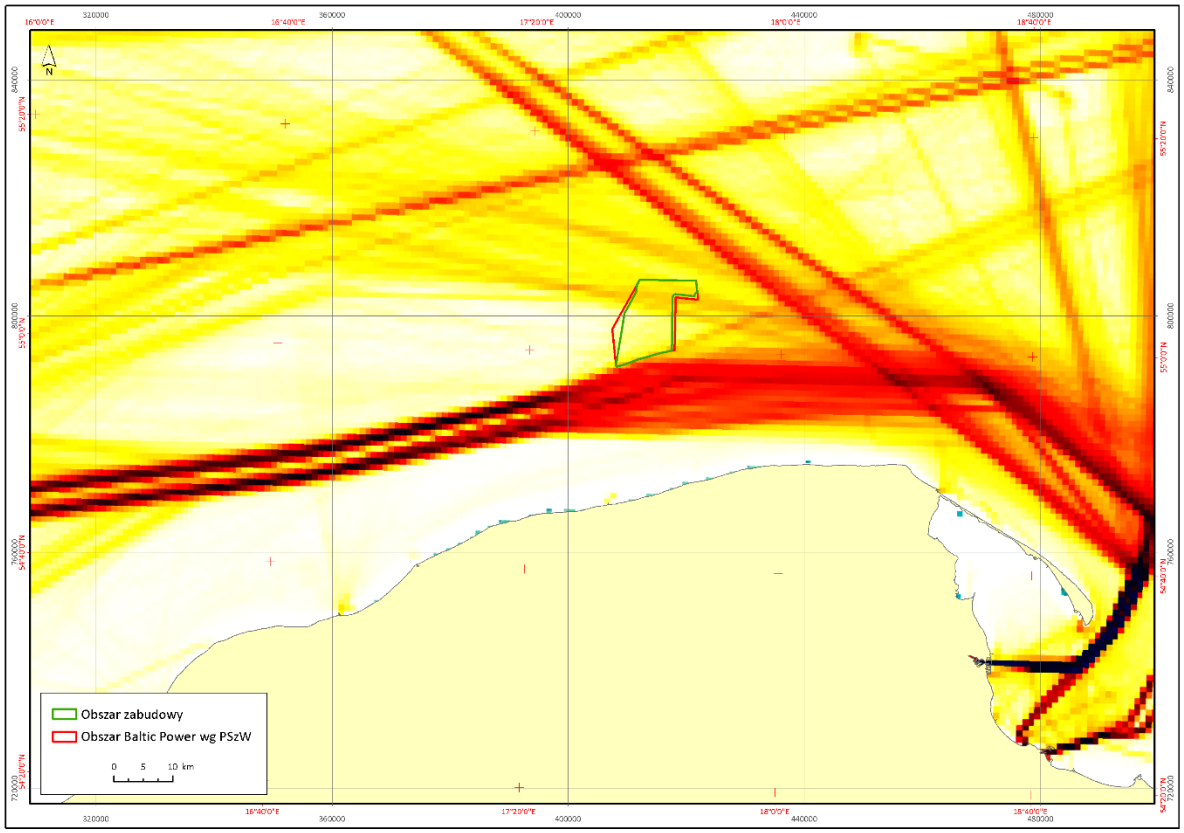
Na obszarach morza, które obejmują rejony planowanej MFW Baltic Power, nie były wykonywane pomiary pozwalające na dokonanie oceny jakości powietrza pod kątem zawartości w nich gazów cieplarnianych, stężenia pyłów i innych szkodliwych substancji lotnych. Najbliżej położonym miejscem, w którym wykonywany był monitoring wspomnianych zanieczyszczeń powietrza, była stacja brzegowa w Łebie. Na podstawie najnowszych danych pomiarowych udostępnionych przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska (WIOŚ) w Gdańsku w raporcie za rok 2018 stwierdzono następujące wysokości stężeń substancji:

- dwutlenek siarki (SO_2) – czwarte maksymalne stężenie 24-godzinne w 2018 r. wyniosło 5 $\mu g \cdot m^{-3}$ przy dopuszczalnej wartości 125 $\mu g \cdot m^{-3}$; jest to druga po Szadółkach najniższa wartość zanotowana w województwie pomorskim;
- dwutlenek azotu (NO_2) – średnie 24-godzinne stężenie w 2018 r. wyniosło 5 $\mu g \cdot m^{-3}$ przy dopuszczalnej wielkości 40 $\mu g \cdot m^{-3}$; jest to najniższa wartość zanotowana w województwie pomorskim;
- ozon (O_3) – liczba dni z przekroczeniem średniej 8-godzinnej wynosiła 12, przy założonej wielkości docelowej 120 $\mu g \cdot m^{-3}$ – jest to druga najwyższa wartość zanotowana w województwie pomorskim;

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 Baltic Power znajdują się w znacznym oddaleniu od lądowych źródeł emisji SO_2 i NO_2. Substancje te są emitowane jedynie przez jednostki pływające, przy czym wielkość tej emisji zależy od natężenia ruchu i typu statków. Obszar MFW Baltic Power 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 2018–2019 za pomocą programu IWRAP [IALA Waterway Risk Assessment Programme, model oficjalny International Association of Lighthouse Authorities (IALA) – międzynarodowej organizacji odpowiedzialnych za bezpieczeństwo nawigacji] wyliczono, że na obszarze ograniczonym współrzędnymi 55°30’ N; 16°00’ E i 54° 00’ N; 19°00’ E (Rysunek 3.4) w ciągu roku jednostki pływające zużywają ponad 100 000 Mg paliwa, emitując ponad 300 000 Mg CO_2, ponad 5000 Mg SO_2, ponad 9500 Mg NO_x oraz ponad 700 Mg pyłów.

Biorąc pod uwagę parametry obecnie stosowanych paliw żeglugowych wynikające z obowiązujących przepisów, rzeczywiste emisje pochodzące ze spalania paliw mogą być znacząco niższe od obliczonych przy użyciu programu IWRAP.



Rysunek 3.4. Rozkład emisji zanieczyszczeń przez jednostki pływające w pobliżu MFW Baltic Power w latach 2018–2019; ciemniejszy kolor oznacza większą względną wielkość emisji ze spalania paliw jednostek pływających [Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z AIS]

W przypadku stężenia O_3, które w rejonie przybrzeżnym ma wyższą wartość niż w miejscach położonych w głębi lądu, można przyjąć, że stężenia O_3 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 O_3 są między innymi tlenki azotu pochodzące z transportu) stężenia te będą również nieistotne. Utrzymywanie się takiego stężenia O_3 wynika w znacznej mierze z przyczyn naturalnych.

3.5 Tło akustyczne

W celu określenia wyjściowego poziomu tła akustycznego przeprowadzono monitoring hałasu przy użyciu autonomicznego rejestratora dźwięków SM2M Wildlife Acoustics.

Wyniki monitoringu tła akustycznego przeprowadzonego w okresie od stycznia 2019 r. do stycznia 2020 r. na Obszarze MFW Baltic Power wskazują, że poziomy podwodnych szumów (oraz ich zakresy zmienności) wykazują charakterystyczne dla obszaru południowego Bałtyku wartości [223, 297]. Porównanie otrzymanych wyników z danymi modelowymi pozyskanymi z wykorzystaniem platformy BIAS Soundscape Planning Tool [141, 435] dla Obszaru MFW wykazało, że prezentowane w niniejszym raporcie rezultaty monitoringu tła akustycznego są w pewnej zgodzie z wynikami projektu BIAS, które także potwierdzają zmienność sezonową poziomu szumów, jak również występowanie wyższych wartości poziomu ciśnienia akustycznego (SPL) w sezonie zimowym.

Szczegółowe informacje zamieszczono w Załączniku 1 do Raportu OOŚ.

3.6 Pole elektromagnetyczne

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 wartości pola elektrycznego i pola geomagnetycznego kształtują się podobnie. W rejonie MFW Baltic Power nie występują sztuczne źródła pola elektromagnetycznego. Istniejący system przesyłowy prądu stałego pomiędzy Polską a Szwecją (SwePol Link) znajduje się w odległości kilkudziesięciu kilometrów od planowanej lokalizacji MFW.

Zmiany naturalnych pól elektrycznych nie mają bezpośredniego oddziaływania na organizmy żywe. 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 i ryb, mogą być również źródłem energii cieplnej wprowadzanej do środowiska morskiego. Nie wypracowano dotychczas wskaźników za pomocą których można by ocenić stan środowiska morskiego dla wskaźnika opisowego W11, w tym wskaźnika 11.4.1 pn. „Natężenie oraz zasięg przestrzenny pól elektromagnetycznych i elektrycznych". Czynniki te nie są obecnie monitorowane na POM [154].

3.7 Opis elementów przyrodniczych oraz obszarów chronionych

3.7.1 Elementy biotyczne na obszarze morskim

3.7.1.1 Fitobentos

Badania wykonane w strefie dopuszczonej do zabudowy oraz na obszarze 1 Mm od granicy tej strefy, wykazały brak roślinności podwodnej, zarówno zakorzenionej w osadzie dennym, jak i przytwierdzonej do zalegających na dnie morskim głazów i kamieni. Dotychczasowe badania na POM wykazały, że fitobentos występuje do głębokości około 22 m, tj. do zasięgu strefy eufotycznej [163, 164, 131, 240, 332]. Minimalna głębokość dna morskiego na obszarze badań wynosi 28 m, czyli poniżej granicy zasięgu występowania fitobentosu, a zatem należy przyjąć, że fitobentos nie występuje na całym OZ Baltic Power.

3.7.1.2 Makrozoobentos

Makrozoobentos (makrofauna denna) to grupa organizmów bezkręgowych zamieszkujących powierzchniową warstwę osadów dennych (epifauna), także twardego substratu (głazy, kamienie) lub żyjących wewnątrz osadu (infauna), pozostających podczas płukania osadu na sicie o wymiarach oczka 1 mm. W skład makrozoobentosu wchodzą głównie małże (Bivalvia), skorupiaki (Crustacea), wieloszczety (Polychaeta), skąposzczety (Oligochaeta) i ślimaki (Gastropoda). W większości są to organizmy osiadłe o przynajmniej rocznym cyklu życiowym. Makrozoobentos odgrywa ważną rolę w sieci troficznej ekosystemów morskich. Bezkręgowce bentosowe są pokarmem dla wielu gatunków ryb i ptaków morskich. Ponadto kształtują warunki życia innych organizmów (rola siedliskotwórcza) i wpływają na stan środowiska (np. natlenienie osadu, biofiltracja zawiesiny z wody). Różnorodność taksonomiczna, liczebność oraz wrażliwość poszczególnych taksonów tworzących zespół organizmów bentosowych świadczy o jakości ekologicznej dna morskiego.

Na potrzeby niniejszego raportu wykonano oddzielne badania makrozoobentosu na dnie miękkim (osady piaszczyste) oraz na dnie twardym (głazy, kamienie). Na Obszarze MFW (1 Mm) na dnie miękkim stwierdzono występowanie 25 taksonów należących do jednego typu, 6 gromad i jednej podgromady, wśród których w grupie gatunków absolutnie stałych znalazły się wieloszczety *Marenzelleria* sp. i *Pygospio elegans*. Na dnie twardym zanotowano 16 taksonów należących do 6 gromad i jednej podgromady. W strukturze liczebności i biomasy dominował tam omułek *Mytilus* sp.

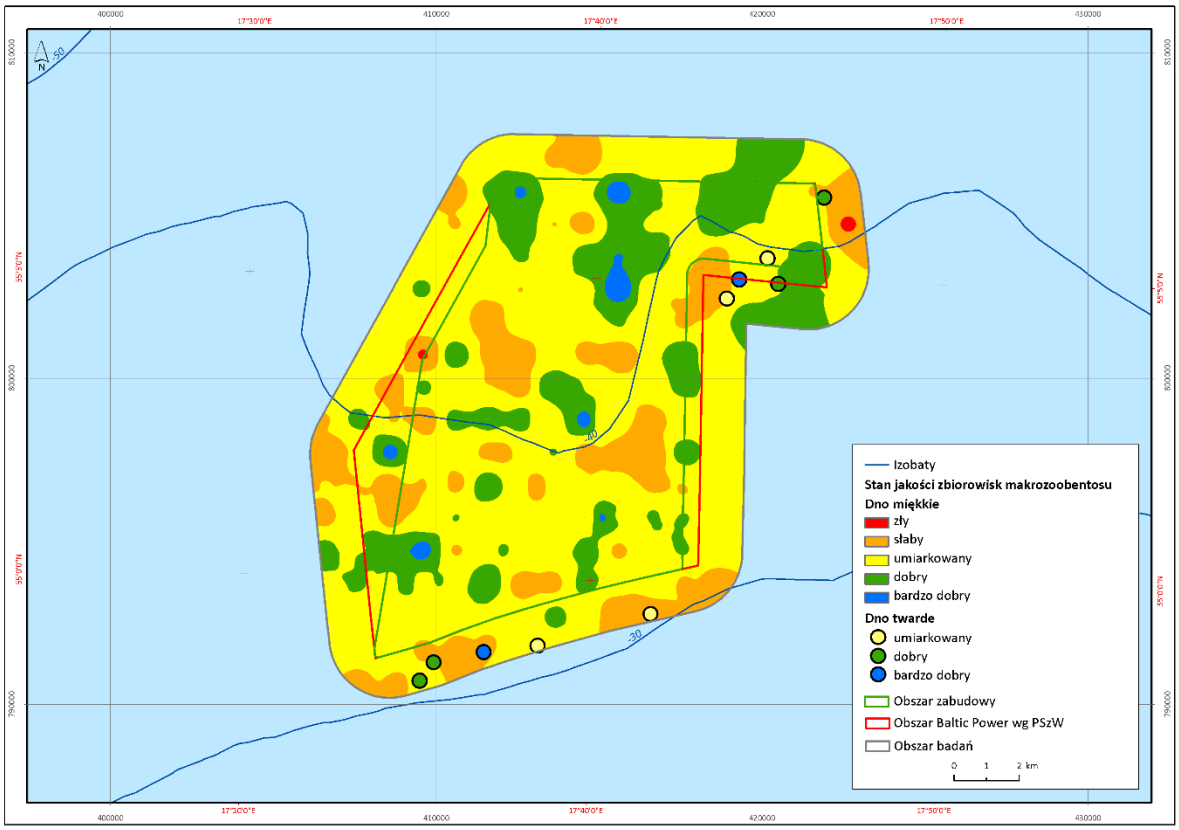
Obszar MFW Baltic Power znajduje się we Wschodnim Basenie Gotlandzkim. Najbliższe stacje, na których realizuje się badania makrozoobentosu w ramach PMŚ znajdują się w odległości 15–30 km od granic Obszaru MFW, w innym przedziale głębokości, wobec czego brak jest wiedzy historycznej na temat makrozoobentosu w rejonie planowanej MFW. Jednak, niewielkim materiałem porównawczym do oceny składu taksonomicznego i stałości występowania makrozoobentosu na Obszarze MFW są wyniki zawarte w raportach z badań makrozoobentosu na obszarach MFW Bałtyk III [164], MFW Bałtyk II [163] oraz MFW Baltica [27]. Zestawienie wyników badań makrozoobentosu (Tabela 3.4) przeprowadzonych w ramach trzech wyżej wymienionych projektów, w latach 2013–2019, w podobnym zakresie głębokości (21–54 m) w rejonie wód otwartych południowego Bałtyku na dnie miękkim wykazało, że makrozoobentos w żadnym z nich nie wyróżniał się pod względem cech składu i różnorodności taksonomicznej. Maksymalna liczba stwierdzonych taksonów makrozoobentosu na Obszarze MFW Baltic Power była nieco niższa niż w rejonach sąsiadujących inwestycji.

Tabela 3.4. Charakterystyka badań makrozoobentosu dna miękkiego Obszaru MFW (1 Mm) w 2019 r. na tle wyników badań makrozoobentosu obszaru MFW Bałtyj III i MFW Bałtyk II z 2013 r. i 2014 r. oraz MFW Baltica z 2016 r. [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.]

Parametr	**Obszar MFW Bałtyk III (2013)**	**Obszar MFW Bałtyk II (2013, 2014)**	**Obszar MFW Baltica (2016)**	**Obszar MFW (1 Mm) Baltic Power (2019)**
Liczba stacji	175	117	402	200
Zakres głębokości [m]	26–42	23–44	21–54	28–45
Liczba taksonów: maks., zakres	27; 4–16	32; 3–12	33; 4–18	25; 4–15
Taksony najczęściej notowane	*Pygospio elegans*, *Marenzelleria* sp., *Limecola balthica*, *Hediste diversicolor*	*Pygospio elegans*, *Marenzelleria* sp.	*Marenzelleria* sp., *Pygospio elegans*, *Limecola balthica*, *Bylgides sarsi*, *Diastylis rathkei*	*Marenzelleria* sp., *Pygospio elegans*, *Limecola balthica*, *Bylgides sarsi*, *Monoporeia affinis*

Do oceny stanu jakości zbiorowisk makrozoobentosu na dnie miękkim zastosowano multimetryczny wskaźnik B, natomiast na dnie twardym – wskaźnik OGT (Załącznik 1 do Raportu OOŚ).

Największą powierzchnię planowanego Obszaru MFW (1 Mm) zajmuje dno piaszczyste odznaczające się walorami zasiedlającego go makrozoobentosu określonymi jako umiarkowane. Natomiast stan zbiorowisk makrozoobentosu w obrębie fragmentów dna pokrytych kamieniami (do 5% powierzchni dna obszaru badań), stwierdzonych w południowej i północno-wschodniej części Obszaru MFW (1 Mm), określono jako dobry, a nawet bardzo dobry (Rysunek 3.5).



Rysunek 3.5. Rozkład przestrzenny stanu jakości zbiorowisk makrozoobentosu na Obszarze MFW (1 Mm) [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.]

3.7.1.3 Ichtiofauna

Badania z zakresu ichtiofauny na obszarze MFW miały na celu określenie składu gatunkowego, liczebności i rozmieszczenia ichtiofauny, struktury i charakterystyki biologicznej występujących gatunków ryb, w tym także składu gatunkowego i liczebności ichtioplanktonu.

Badania prowadzone były w cyklu rocznym z uwzględnieniem 4 cykli badawczych obejmujących wszystkie pory roku.

Podczas pelagicznych połowów kontrolnych służących badaniu proporcji udziału poszczególnych gatunków do szacowania biomasy ryb pelagicznych, złowiono poza śledziem i szprotem nieliczne osobniki belony, ciernika, dobijaka, sardeli (*Engraulis encrasicolus*), storni, taszy (*Cyclopterus lumpus*) i tobiasza.

Wynik połowów dennych przy użyciu sieci stawnych na Obszarze MFW to 1351,39 kg ryb należących do 13 taksonów. Dominowały stornie oraz dorsze, pozostałe gatunki stanowiły niewielki przyłów (dobijaki, gładzice, kury diabły, lisice, motele, skarpie, śledzie, tasze, węgorzyce, witlinki i zimnice).

We wszystkie narzędzia badawcze na Obszarze MFW złowiono ryby należące do 22 taksonów (Tabela 3.5). Do trwałych zespołów ryb obszaru zaliczono dorsze, stornie, gładzice, skarpie, śledzie, szproty oraz nielicznie występujące kury diabły, tasze, dobijaki i węgorzyce (*Zoarces viviparus*). Obserwowane występowanie larw takich gatunków, jak ryby babkowate, motela, ostropłetwiec (*Pholis gunnellus*), kur głowacz czy dennik nie świadczy o stałym zasiedlaniu obszaru przez ryby dorosłe.

Tabela 3.5. Wyszczególnienie taksonów zanotowanych w trakcie połowów badawczych na Obszarze MFW Baltic Power

Gatunek/rodzaj	Rodzaj połowów		
	Pelagiczny ichtiofauny	**Denny ichtiofauny**	**Ichtioplanktonowy**
Dorsz *Gadus morhua*		X	
Stornia *Platichthys flesus*	X	X	X
Gładzica *Pleuronectes platessa*		X	X
Skarp *Scophthalmus maximus*		X	
Śledź *Clupea harengus*	X	X	X
Szprot *Sprattus sprattus*	X		X
Dobijak *Hyperoplus lanceolatus*	X	X	X
Tobiasz *Ammodytes tobianus*	X		X
Kur diabeł *Myoxocephalus scorpius*		X	X
Tasza *Cyclopterus lumpus*	X	X	
Węgorzyca *Zoarces viviparus*		X	
Motela *Enchelyopus cimbrius*		X	X
Witlinek *Merlangius merlangus*		X	
Zimnica *Limanda limanda*		X	
Lisica *Agonus cataphractus*		X	
Belona *Belone belone*	X		
Ciernik *Gasterosteus aculeatus*	X		
Sardela *Engraulis encrasicolus*	X		
Babkowate *Gobiidae*			X
Kur głowacz *Taurulus bubalis*			X
Ostropłetwiec *Pholis gunnellus*			X
Dennik *Liparis liparis*			X

Obszar MFW jest stosunkowo ubogi pod względem różnorodności gatunkowej, z wyraźną przewagą występowania dorsza oraz storni w połowach dennych oraz śledzia i szprota w połowach pelagicznych.

Nie stwierdzono, by obszar badań stanowił istotny areał rozrodczy, jedynie w okresie letnim stwierdzono obszar rozrodczy szprota o małym znaczeniu. W przypadku śledzi uzyskane wyniki badań wskazują, że obszar planowanej inwestycji był w okresie badań miejscem bytowania **śledzi**, obszarem, przez który przebiegają trasy migracji: na zimowiska, rozrodczych (prawdopodobnie) i żerowiskowych.

Wyniki badań dowodzą także, że obszar planowanej inwestycji był miejscem występowania i migracji **szprotów** w każdym z czterech sezonów 2019 r. Badany obszar stanowił miejsce sezonowego występowania i migracji części populacji dorosłych szprotów, które od stycznia do lipca brały udział w tarle, co dowodzi, że proces ten w 2019 r., względem ubiegłych lat, był bardzo przedłużony w czasie kalendarzowym. Na przełomie lata i jesieni, kiedy szproty zakończyły tarło nastąpiło masowe odżywianie się ryb i migracje żerowiskowe, również na obszarze planowanej inwestycji.

Akwen planowanej inwestycji charakteryzuje się przewagą występowania **dorszy** młodocianych w ciągu całego roku, z możliwym okresowym wzrostem udziału dorszy starszych grup wiekowych wynikającym z wędrówek rozrodczych i żerowiskowych. Znaczny udział dorszy młodocianych na monitorowanym rejonie może, podobnie jak w odniesieniu do przewagi dorszy o mniejszych rozmiarach w połowach, wynikać z obecnego stanu zasobów dorszy, który na skutek znacznej śmiertelność połowowej i naturalnej dotyczącej głównie dorszy większych (i starszych) charakteryzuje się przewagą dorszy młodszych grup wiekowych [191]. Analiza sezonowych zmian dojrzałości gonad dorszy na Obszarze MFW wskazuje, że dorsze migrują przez Obszar MFW, oraz że akwen ten nie jest miejscem rozrodu dorszy. Wyniki badań napełnienia żołądków pokarmem wskazują na korzystniejsze warunki żerowiskowe panujące zimą, latem i jesienią w badanym rejonie. Zróżnicowanie komponentów pokarmowych stwierdzonych w żołądkach dorszy wskazuje, że rejon planowanej inwestycji jest pod względem składu pokarmu korzystny dla dorszy o różnej wielkości.

Obszar planowanej inwestycji jest miejscem bytowania dorosłych osobników storni. W czasie połowów badawczych, w żadnym z sezonów nie odnotowano tu znacznego udziału osobników młodocianych. Przez obszar planowanej inwestycji mogą przebiegać trasy migracji storni z głębokowodnych tarlisk (np. Rynny Słupskiej) do przybrzeżnych żerowisk.

Analizowany obszar nie jest tarliskiem storni ze względu na zbyt niskie zasolenie. Na podstawie analizy wypełnienia żołądków można przypuszczać, że na badanym obszarze stornie znalazły odpowiednie warunki do żerowania.

Podsumowując, spośród 22 taksonów zaobserwowanych w trakcie badań ichtiofauny realizowanych na potrzeby planowanego przedsięwzięcia, cztery mają szczególne znaczenie ekonomiczne, będąc przedmiotem połowów przemysłowych. Są to: szprot (*S. sprattus*), śledź (*C. harengus*), dorsz (*G. morhua)*, stornia (*P. flesus*). Podczas połowów badawczych nie zaobserwowano łososia (*Salmo salar*) ani troci (*Salmo trutta*) (brak standaryzowanych metod badawczych, niskie zagęszczenie), jednakże te dwa gatunki występują w połowach rybackich.

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

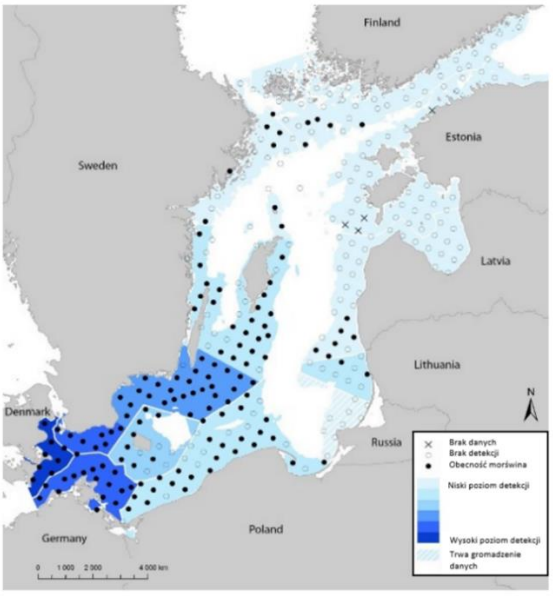
Ponadto w trakcie wspomnianych badań w próbkach ichtioplanktonu odnotowano obecność 438 larw babkowatych, należących najprawdopodobniej do częściowo chronionego gatunku **babki małej** (*Pomatoschistus minutus*), oraz 87 larw **dennika** (*L. liparis liparis*), który również objęty jest częściową ochroną w Polsce.

W celu ocenienia ważności Obszaru MFW Baltic Power w odniesieniu do ichtiofauny rozpatrzono jego następujące walory: zróżnicowanie taksonomiczne, występowanie gatunków objętych ochroną i gatunków zagrożonych oraz komercyjnych, miejsce żerowania lub tarła, trasy migracji. Na podstawie wymienionych funkcji oceniono walory przyrodnicze niniejszego obszaru jako średnie. Oceny dokonano na podstawie oceny eksperckiej.

3.7.1.4 Ssaki morskie

Biorąc pod uwagę specyfikę występowania ssaków morskich w południowym Bałtyku, na obszarze MFW Baltic Power mogą pojawić się trzy gatunki ssaków morskich: morświn (*Phocoena phocoena*), foka szara (*Halichoerus grypus*) oraz foka pospolita (*Phoca vitulina*). Ponadto istnieje małe prawdopodobieństwo obecności foki obrączkowanej (*Pusa hispida*).

Morświn (*Phocoena phocoena*) jest jedynym przedstawicielem waleni występującym w Morzu Bałtyckim. Według danych z projektu SAMBAH przeprowadzonego w latach 2011–2013, polskie obszary morskie należą do obszarów o niskiej wykrywalności morświna, wskazującej na niewielkie zagęszczenie występowania tego gatunku w ich obrębie (Rysunek 3.6). Liczebność tego gatunku na obszarze Bałtyku Właściwego oszacowano na od 80 do 1091 osobników (średnio 497) [369]. Aktualnie dokładny status populacji morświna w polskiej części Morza Bałtyckiego jest niepewny, przy czym jego liczebność określa się jako bardzo niską [153, 229, 383].



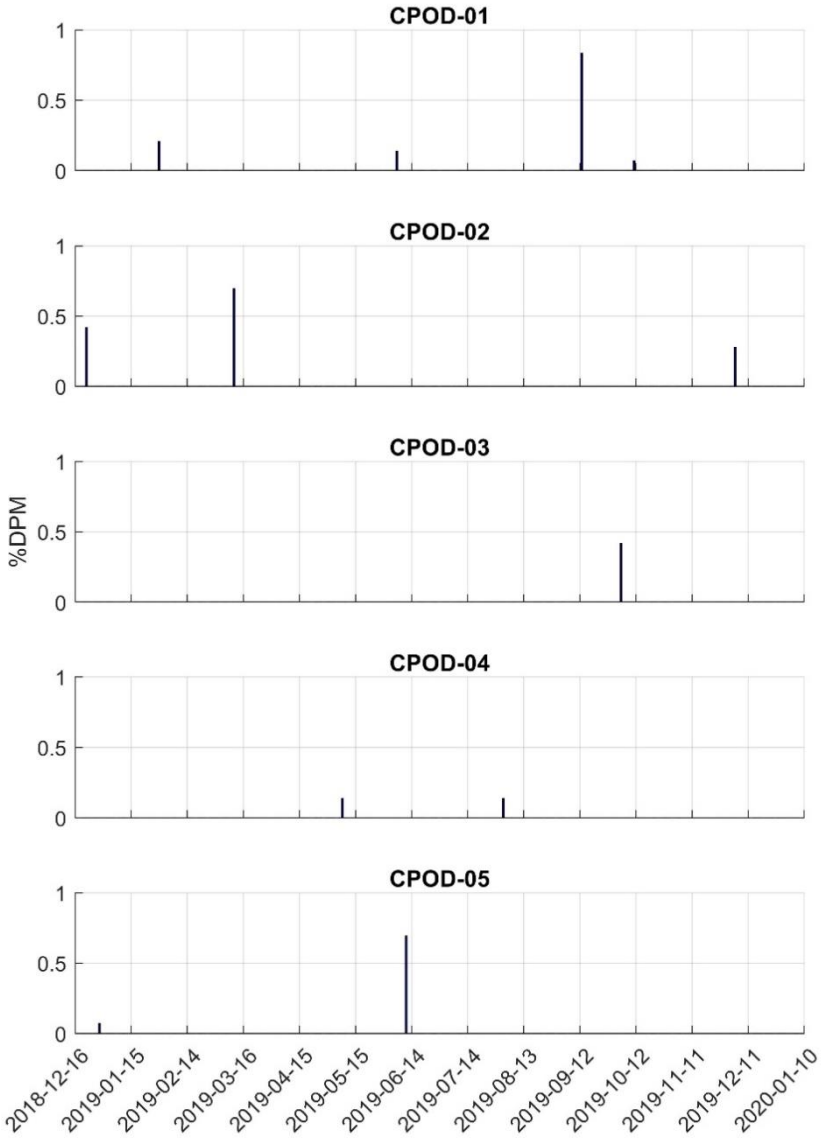
Rysunek 3.6. Wyniki projektu SAMBAH prezentujące rozmieszczenie wskaźnika detekcji morświna w Morzu Bałtyckim [411]

Najnowsze badania przeprowadzone na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska (GIOŚ) w ramach projektu „Pilotażowe wdrożenie monitoringu gatunków i siedlisk morskich w latach 2015–2018" na obszarze Zatoki Pomorskiej i Ławicy Słupskiej wykazały wyższy wskaźnik detekcji morświna w stosunku do wyników projektu SAMBAH z lat 2011–2013 na dwóch badanych obszarach. W obrębie Zatoki Pomorskiej średnie wartości dni pozytywnej detekcji wyrażonej w procentach (%DPD) odnotowano na poziomie 4,56 %DPD, co było wartością wyższą w stosunku do wyników projektu SAMBAH, w ramach którego zarejestrowano 0,43 %DPD w tym obszarze. W przypadku Ławicy Stilo wyższe wartości również odnotowano w ramach pilotażowego monitoringu, gdzie średnia wartość %DPD wyniosła 0,32, podczas gdy w ramach projektu SAMBAH odnotowano 0,08 %DPD. Pomimo wyższych wskaźników detekcji morświna w polskich wodach w okresie od 2016 r. do 2018 r., liczba detekcji była wciąż stosunkowo niska. Analizy zebranych danych wykazały różnice w występowaniu morświna w dwóch badanych obszarach. Dodatkowo wykazano różnice w sezonowości jego występowania, podczas gdy najwyższe wartości DPD na obszarze Zatoki Pomorskiej odnotowano w okresie letnim, natomiast na obszarze Ławicy Stilo w sezonie wiosennym [263].

Monitoring prowadzony w ramach współpracy WWF Polska i Stacji Morskiej IO UG podczas realizacji projektu „Wsparcie restytucji i ochrony ssaków bałtyckich w Polsce" oraz projektu „Ochrona siedlisk ssaków i ptaków morskich" wykazały, że w latach 2009–2019 na polskim wybrzeżu odnaleziono 70 martwych osobników morświna, przy czym jednej obserwacji (w 2010 r.) dokonano w obrębie 30 km od obszaru MFW Baltic Power [468].

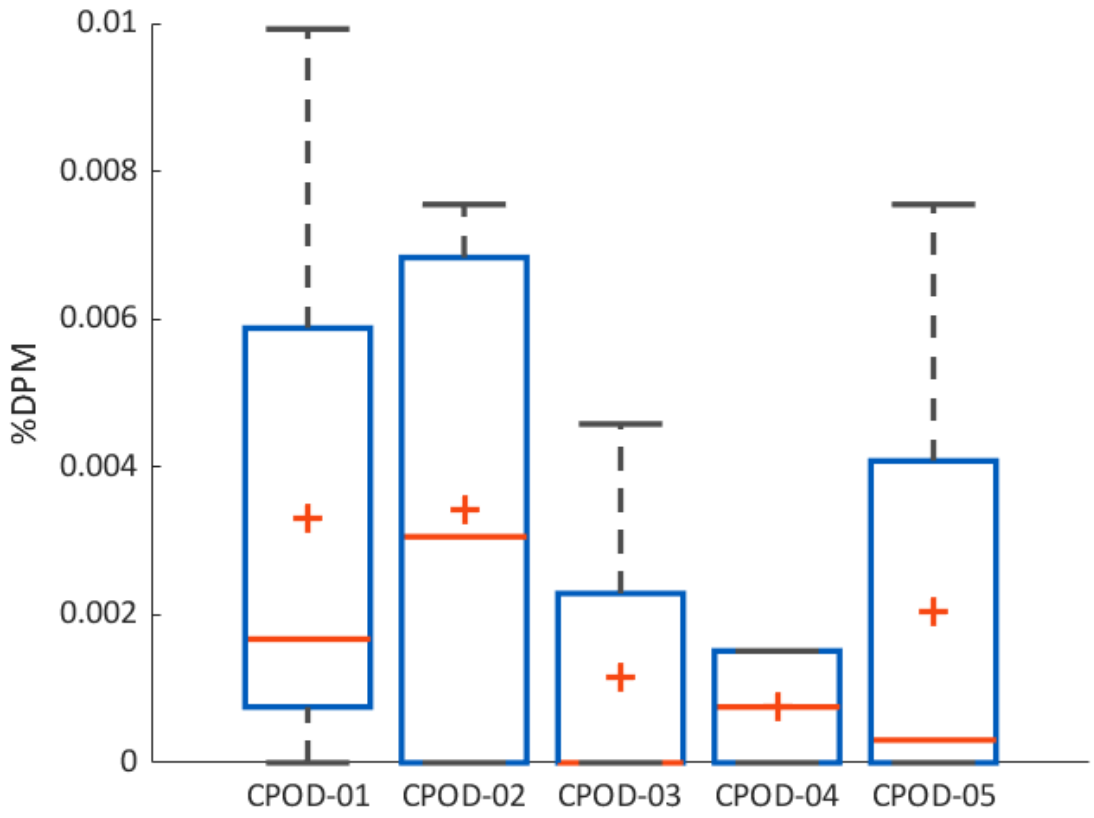
Podczas badań na rzecz Raportu OOŚ dla MFW Baltic Power od grudnia 2018 r. do stycznia 2020 r. przeprowadzono pasywny monitoring akustyczny morświna na Obszarze MFW (2 Mm) przy użyciu urządzeń C-POD oraz obserwacje lotnicze. Na obszarze badań rozmieszczono pięć podstawowych oraz dwa dodatkowe urządzenia akustyczne, które stale dokonywały detekcji dźwięków wydawanych przez morświna. Przeanalizowane dane wykazały, że średnia wartość %DPD ze wszystkich stacji wyniosła 0,62. Najwyższe wartości dni pozytywnej detekcji zarejestrowano na stacji CPOD_01 w sezonie jesiennym.

Najwyższą wartość minut pozytywnej detekcji (DPM) morświna w ciągu dnia odnotowano na stacji CPOD_01 w dniu 13 września 2019 r., gdzie wyniosła ona 12 DPM, osiągając wartość 0,83 %DPM (Rysunek 3.7). Liczba zarejestrowanych klików morświna była niska.

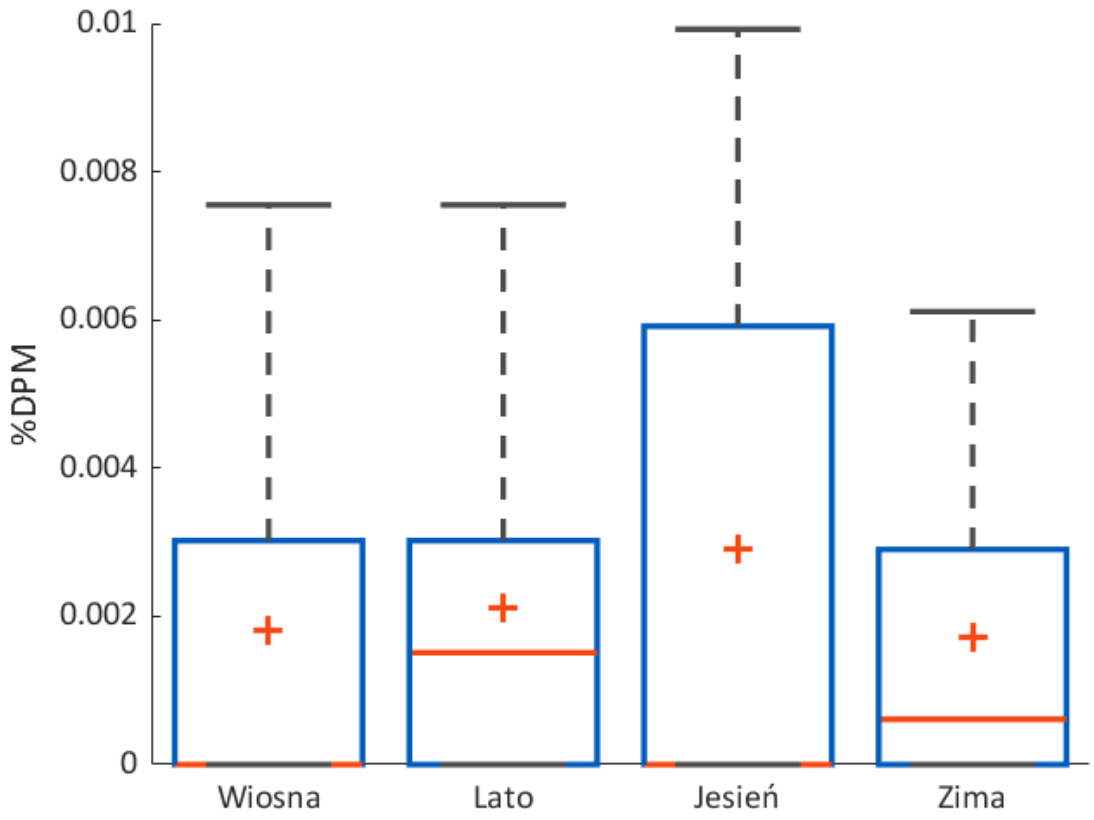


Rysunek 3.7. Dzienna aktywność morświna na pięciu stacjach badawczych na obszarze MFW Baltic Power (2 Mm). Aktywność wyrażona jest w procentach pozytywnych minut detekcji (%DPM) [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.]

W czasie trwania monitoringu największy %DPM morświna odnotowano na stacji CPOD_02 (0,0034 %DPM), a następnie na stacji CPOD_01 (0,0033 %DPM) (Rysunek 3.8). Sezon jesienny cechował się najwyższym %DPM (0,0029 %DPM) w stosunku do pozostałych sezonów (Rysunek 3.9).



Rysunek 3.8. Aktywność morświnów (%DPM) na każdej stacji badawczej, w całym okresie monitoringu. Czerwony krzyżyk reprezentuje średnią, czerwona pozioma linia reprezentuje medianę (50. percentyl), dolna krawędź pudełka reprezentuje kwartyl dolny (25. percentyl), górna krawędź pudełka reprezentuje kwartyl górny (75. percentyl), wąsy reprezentują wartość maksymalną i minimalną [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.]



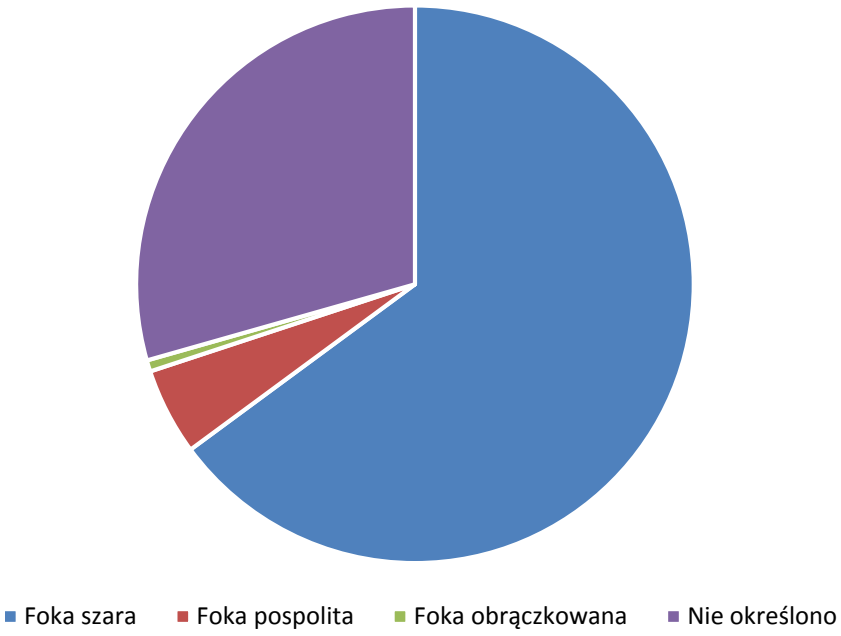
Rysunek 3.9. Aktywność morświnów (%DPM) dla wiosny (marzec–maj), lata (czerwiec–sierpień), jesieni (wrzesień–listopad) i zimy (grudzień–luty) na całym Obszarze MFW Baltic Power. Czerwony krzyżyk reprezentuje średnią, czerwona pozioma linia reprezentuje medianę (50. percentyl), dolna krawędź pudełka reprezentuje kwartyl dolny (25. percentyl), górna krawędź pudełka reprezentuje kwartyl górny (75. percentyl), wąsy reprezentują wartość maksymalną i minimalną [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.]

Podczas jednego z lotów obserwacyjnych przeprowadzonych w okresie wiosenno-letnim zaobserwowano osobnika ssaka morskiego niezidentyfikowanego co do gatunku. Poza tym nie dokonano innych obserwacji ssaków morskich na obszarze badań.

Wyniki badań monitoringu akustycznego morświna i obserwacji lotniczych na Obszarze MFW Baltic Power (2 Mm) wskazują na nieliczne występowanie tego gatunku w badanej lokalizacji. Detekcje morświna na obszarze badań w całym okresie monitoringu były sporadyczne.

W Morzu Bałtyckim występują trzy gatunki **fok**. Liczba bałtyckiej foki szarej przekroczyła 32 000 osobników [179]. Subpopulacja foki pospolitej południowego Bałtyku jest szacowana na 1563 osobników [NOVANA census, Jonas Teilmann komunikacja personalna], natomiast foki obrączkowanej na 10 000 [179]. Według HELCOM foka szara regularnie występuje w polskiej części Morza Bałtyckiego, foka pospolita pojawia się po jej zachodniej stronie, natomiast foka obrączkowana może zostać zaobserwowana w północnej części polskich wód [178].

Według wyników obserwacji fok w obrębie polskiej części Morza Bałtyckiego z ostatnich 10 lat, pochodzących z bazy danych WWF oraz Stacji Morskiej IO UG, spośród oznaczonych gatunków foka szara była najczęściej obserwowaną foką na badanym obszarze (65% obserwacji), następnie foka pospolita (5% obserwacji) oraz foka obrączkowana (0,6% obserwacji) (Rysunek 3.10).



Rysunek 3.10. Podział wyników obserwacji fok na polskim wybrzeżu uzyskany z okresu od 1 stycznia 2009 r. do 3 grudnia 2019 r. na podstawie bazy danych prowadzonej przez WWF Polska oraz Stację Morską IO UG im. K. Skóry w Helu w ramach projektu „Wsparcie restytucji i ochrony ssaków bałtyckich w Polsce" oraz „Ochrona siedlisk ssaków i ptaków morskich" [468] [Źródło: opracowanie własne]

Największa liczba fok szarych notowana jest w rejonie ujścia Wisły Przekop, w rezerwacie Mewia Łacha. Obecnie rezerwat ten stanowi stałe miejsce występowania foki szarej, gdzie gatunek ten odnajduje dobre warunki do wypoczynku. W rejonie tym przebywa od kilku do 300 osobników dziennie (zazwyczaj kilkadziesiąt) [358].

Dane zebrane w latach 2016–2018 w ramach projektu „Pilotażowe wdrożenie monitoring gatunków i siedlisk morskich w latach 2015–2018" potwierdziły występowanie wyleżyska na obszarze ujścia Wisły Przekop. W podanym okresie liczebność fok szarych wynosiła około 200 osobników podczas okresu linienia [264]. W trakcie prowadzenia obserwacji, na wyleżysku odnotowano tylko jednego osobnika foki pospolitej [265].

W latach 2009–2019 wzdłuż wybrzeża, oddalonego o około 30 km od Obszaru MFW Baltic Power, Błękitny Patrol WWF odnotował 106 obserwacji foki szarej, 1 obserwację foki pospolitej oraz 2 obserwacje foki obrączkowanej (Tabela 3.6).

Tabela 3.6. Wyniki obserwacji fok na polskim wybrzeżu na obszarze oddalonym o około 30 km od MFW Baltic Power z okresu od 1 stycznia 2009 r. do 3 grudnia 2019 r. na podstawie bazy danych prowadzonej przez WWF Polska oraz Stację Morską IO UG im. K. Skóry w Helu w ramach projektu „Wsparcie restytucji i ochrony ssaków bałtyckich w Polsce" oraz „Ochrona siedlisk ssaków i ptaków morskich" [468] [Źródło: opracowanie własne]

Gatunek	**Liczba żywych osobników**	**Liczba martwych osobników**	**Razem**
Foka szara	33	73	106
Foka pospolita	1	0	1
Foka obrączkowana	2	0	2
Niezidentyfikowane	11	8	19

W okresie od 16 grudnia 2018 r. do 3 grudnia 2019 r. Błękitny Patrol WWF dokonał obserwacji 4 żywych oraz 7 martwych osobników foki szarej na obszarze oddalonym o około 30 km od obszaru planowanej MFW Baltic Power. Ponadto dane w postaci ścieżek GPS uzyskane z nadajników fok szarych oznakowanych i wypuszczonych na wolność przez pracowników Stacji Morskiej IO UG w Helu wskazują, że ssaki te przepływały przez obszar planowanej MFW Baltic Power (Rysunek 3.11).

Rysunek 3.11. Trasy przemieszczania się fok szarych uwolnionych przez Stację Morską IO UG im. K. Skóry w Helu w okresie od grudnia 2018 r. do grudnia 2019 r. [388]

W okresie od grudnia 2018 r. do stycznia 2020 r. w ramach monitoringu środowiskowego na Obszarze MFW Baltic Power (2 Mm) odbyły się cztery loty obserwacyjne. Podczas jednego z lotów obserwacyjnych przeprowadzonego w okresie wiosenno-letnim zaobserwowano jednego osobnika ssaka morskiego niezidentyfikowanego do gatunku. Poza tym nie dokonano innych obserwacji ssaków morskich na obszarze badań.

Badania ssaków morskich prowadzono również w ramach obserwacji ptaków morskich, w okresie od października 2018 r. do listopada 2019 r., wzdłuż wyznaczonych transektów zlokalizowanych na Obszarze MFW Baltic Power. Podczas wspomnianych badań zaobserwowano 3 osobniki: jedna obserwacja dotyczyła foki o nieustalonej przynależności gatunkowej, a pozostałe dwie obserwacje foki szarej.

Wyniki monitoringu akustycznego morświna, obserwacji wizualnych z powietrza i dodatkowych obserwacji ssaków morskich z jednostek pływających wykonanych w ramach badań ptaków morskich wskazują na nieliczne występowanie morświnów oraz fok na badanym obszarze, co jest zgodne z ogólnymi wnioskami, uzyskanymi w projektach SAMBAH i „Pilotażowym wdrożeniu monitoringu gatunków i siedlisk morskich 2015–2018".

3.7.1.5 Ptaki migrujące

Wody Bałtyku wzdłuż polskiego wybrzeża i na obszarze, na którym położona jest planowana MFW Baltic Power, stanowią część trasy ptaków migrujących pomiędzy lęgowiskami w północnej i wschodniej Europie oraz północno-zachodniej Azji [27, 335, 381]. Charakterystyka migracji (wysokość i kierunek przelotu, rodzaj lotu, przelot w czasie dnia, nocy) jest specyficzna dla poszczególnych grup gatunków. Przykładowo kaczki morskie oraz alkowate przelatują nisko nad powierzchnią wody (ponad

90% zaobserwowanych alkowatych, markaczek i lodówek przelatywała na wysokości do 20 m n.p.m.). Charakterystyka przelotu jest również uzależniona od warunków pogodowych, kierunku wiatru i widzialności [5].

W tabeli (Tabela 3.8) przedstawiono zaobserwowane w czasie badań gatunki ptaków migrujących (kategorie oznaczone tylko do rzędów bądź rodzin znajdują się w Załączniku 1 do Raportu OOŚ), wraz z ich statusem ochrony i sumaryczną liczebnością osobników zaobserwowanych w czasie badań.

Tabela 3.7. Liczba osobników ptaków oznaczonych do gatunku (pozostałe kategorie w Załączniku 1 do Raportu OOŚ), zarejestrowanych w czasie badań oraz ich status ochrony krajowej i międzynarodowej [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.]

Lp.	Gatunek	Liczba osobników	Ochrona gatunkowa w Polsce[1]	Załącznik I Dyrektywy Ptasiej	IUCN[2]	HELCOM[3]
1.	Markaczka *Melanitta nigra*	1711	CH	Nie	LC	-
2.	Lodówka *Clangula hyemalis*	1418	CH	Nie	**VU**	**-**
3.	Skowronek *Alauda arvensis*	384	CH	Nie	LC	-
4.	Grzywacz *Columba palumbus*	355	Ł	Nie	LC	-
5.	Uhla *Melanitta fusca*	312	CH	Nie	**VU**	**VU**
6.	Świstun *Mareca penelope*	303	CH	Nie	LC	-
7.	Zięba *Fringilla coelebs*	303	CH	Nie	LC	-
8.	Mewa mała *Hydrocoloeus minutus*	246	CH	**Tak**	NT	-
9.	Gęś białoczelna *Anser albifrons*	188	Ł	Nie	LC	-
10.	Ogorzałka *Aythya marila*	184	CH	Nie	**VU**	**VU**
11.	Alka *Alca torda*	181	CH	Nie	NT	-
12.	Mewa siwa *Larus canus*	164	CH	Nie	LC	-
13.	Kormoran *Phalacrocorax carbo*	129	CZ	Nie	LC	-
14.	Czyż *Carduelis spinus*	123	CH	Nie	LC	-
15.	Płaskonos *Spatula clypeata*	122	CH	Nie	LC	-
16.	Szpak *Sturnus vulgaris*	120	CH	Nie	LC	-
17.	Mewa żółtonoga *Larus fuscus*	110	CH	Nie	LC	**VU**

Lp.	Gatunek	Liczba osobników	Ochrona gatunkowa w Polsce[1]	Załącznik I Dyrektywy Ptasiej	IUCN[2]	HELCOM[3]
18.	Cyraneczka *Anas crecca*	83	Ł	Nie	LC	-
19.	Kulik wielki *Numenius arquata*	83	CH	Nie	**VU**	**-**
20.	Gęś zbożowa *Anser fabalis*	82	Ł	Nie	LC	-
21.	Nurzyk *Uria aalge*	81	CH	Nie	NT	-
22.	Krzyżówka *Anas platyrhynchos*	51	Ł	Nie	LC	-
23.	Żuraw *Grus grus*	41	CH	**Tak**	LC	-
24.	Rożeniec *Anas acuta*	40	CH	Nie	LC	-
25.	Pliszka siwa *Motacilla alba*	32	CH	Nie	LC	-
26.	Jer *Fringilla montifringilla*	27	CH	Nie	LC	-
27.	Nur czarnoszyi *Gavia arctica*	25	CH	**Tak**	LC	-
28.	Nur rdzawoszyi *Gavia stellata*	24	CH	**Tak**	LC	-
29.	Śmieszka *Larus ridibundus*	21	CH	Nie	LC	-
30.	Dymówka *Hirundo rustica*	20	CH	Nie	LC	-
31.	Łabędź krzykliwy *Cygnus cygnus*	20	CH	**Tak**	LC	-
32.	Kawka *Corvus monedula*	18	CH	Nie	LC	-
33.	Szlachar *Mergus serrator*	16	CH	Nie	NT	**VU**
34.	Jerzyk *Apus apus*	15	CH	Nie	LC	-
35.	Gawron *Corvus frugilegus*	13	CH	Nie	LC	-
36.	Gęś gęgawa *Anser anser*	12	Ł	Nie	LC	-
37.	Czapla siwa *Ardea cinerea*	11	CZ	Nie	LC	-
38.	Łabędź niemy *Cygnus olor*	10	CH	Nie	LC	-
39.	Świergotek łąkowy *Anthus pratensis*	10	CH	Nie	NT	-

Lp.	Gatunek	Liczba osobników	Ochrona gatunkowa w Polsce[1]	Załącznik I Dyrektywy Ptasiej	IUCN[2]	HELCOM[3]
40.	Mewa siodłata *Larus marinus*	9	CH	Nie	LC	-
41.	Siewka złota *Pluvialis apricaria*	9	CH	**Tak**	LC	-
42.	Bekas kszyk *Gallinago gallinago*	8	CH	Nie	LC	-
43.	Pliszka żółta *Motacilla flava*	8	CH	Nie	LC	-
44.	Bernikla białolica *Branta leucopsis*	8	CH	**Tak**	LC	-
45.	Czernica *Aythya fuligula*	7	Ł	Nie	LC	NT
46.	Makolągwa *Carduelis cannabina*	7	CH	Nie	LC	-
47.	Nurogęś *Mergus merganser*	7	CH	Nie	LC	-
48.	Brzegówka *Riparia riparia*	7	CH	Nie	LC	-
49.	Krogulec *Accipiter nisus*	6	CH	Nie	LC	-
50.	Czapla biała *Ardea alba*	6	CH	**Tak**	LC	-
51.	Strzyżyk *Troglodytes troglodytes*	5	CH	Nie	LC	-
52.	Mewa białogłowa *Larus cachinnans*	4	CZ	Nie	LC	-
53.	Rybitwa czarna *Chlidonias niger*	4	CH	**Tak**	LC	-
54.	Rybołów *Pandion haliaetus*	4	CH	**Tak**	LC	-
55.	Gągoł *Bucephala clangula*	3	CH	Nie	LC	-
56.	Perkoz dwuczuby *Podiceps cristatus*	3	CH	Nie	LC	-
57.	Wydrzyk tęposterny *Stercorarius pomarinus*	3	CH	Nie	LC	-
58.	Drzemlik *Falco columbarius*	3	CH	**Tak**	LC	-
59.	Pleszka *Phoenicurus phoenicurus*	2	CH	Nie	LC	-
60.	Oknówka *Delichon urbicum*	2	CH	Nie	LC	-
61.	Brodziec piskliwy *Actitis hypoleucos*	2	CH	Nie	LC	-

Lp.	Gatunek	Liczba osobników	Ochrona gatunkowa w Polsce[1]	Załącznik I Dyrektywy Ptasiej	IUCN[2]	HELCOM[3]
62.	Kobuz *Falco subbuteo*	2	CH	Nie	LC	-
63.	Rudzik *Erithacus rubecula*	2	CH	Nie	LC	-
64.	Uszatka *Asio otus*	2	CH	Nie	LC	-
65.	Paszkot *Turdus viscivorus*	2	CH	Nie	LC	-
66.	Wydrzyk ostrosterny *Stercorarius parasiticus*	2	CH	Nie	LC	-
67.	Drozd śpiewak *Turdus philomelos*	2	CH	Nie	LC	-
68.	Kulik mniejszy *Numenius phaeopus*	2	CH	Nie	LC	-
69.	Trzmielojad *Pernis apivorus*	2	CH	**Tak**	LC	-
70.	Błotniak stawowy *Circus aeruginosus*	2	CH	**Tak**	LC	-
71.	Błotniak zbożowy *Circus cyaneus*	2	CH	**Tak**	NT	-
72.	Modraszka *Parus caeruleus*	1	CH	Nie	LC	-
73.	Jemiołuszka *Bombycilla garrulus*	1	CH	Nie	LC	-
74.	Krwawodziób *Tringa totanus*	1	CH	Nie	LC	-
75.	Kapturka *Sylvia atricapilla*	1	CH	Nie	LC	-
76.	Poświerka *Calcarius lapponicus*	1	CH	Nie	LC	-
77.	Nurnik *Cepphus grylle*	1	CH	Nie	LC	NT
78.	Pierwiosnek *Phylloscopus collybita*	1	CH	Nie	LC	-
79.	Kwokacz *Tringa nebularia*	1	CH	Nie	LC	-
80.	Pustułka *Falco tinnunculus*	1	CH	Nie	LC	-
81.	Muchołówka żałobna *Ficedula hypoleuca*	1	CH	Nie	LC	-
82.	Kwiczoł *Turdus pilaris*	1	CH	Nie	LC	-
83.	Krakwa *Mareca Strepera*	1	CH	Nie	LC	-

Lp.	Gatunek	Liczba osobników	Ochrona gatunkowa w Polsce[1]	Załącznik I Dyrektywy Ptasiej	IUCN[2]	HELCOM[3]
84.	Bogatka *Parus major*	1	CH	Nie	LC	-
85.	Siewnica *Pluvialis squatarola*	1	CH	Nie	LC	-
86.	Piegża *Sylvia curruca*	1	CH	Nie	LC	-
87.	Siniak *Columba oenas*	1	CH	Nie	LC	-
88.	Piecuszek *Phylloscopus trochilus*	1	CH	Nie	LC	-
89.	Rybitwa popielata *Sterna paradisaea*	1	CH	**Tak**	LC	-
90.	Rybitwa rzeczna *Sterna hirundo*	1	CH	**Tak**	LC	-
91.	Uszatka błotna *Asio flammeus*	1	CH	**Tak**	LC	-
92.	Droździk *Turdus iliacus*	1	CH	Nie	NT	-
93.	Głowienka *Aythya ferina*	1	Ł	Nie	**VU**	**-**
94.	Nur lodowiec *Gavia immer*	1	CH	**Tak**	**VU**	**-**
95.	Edredon *Somateria mollissima*	1	CH	Nie	**VU**	**VU**

[1]Ochrona gatunkowa w Polsce: CH – gatunek chroniony, Ł – gatunek łowny, CZ – ochrona częściowa

[2]IUCN Status gatunku dla Europy: LC – gatunek najmniejszej troski (least concern), VU – gatunek zagrożony (vulnerable), NT – gatunek bliski zagrożenia (near threatened) [34]

[3]HELCOM: VU – gatunek zagrożony (vulnerable), NT – gatunek bliski zagrożenia (near threatened) [173]

W czasie badań wiosennych do najliczniej (suma osobników z wszystkich obserwacji wizualnych) obserwowanych gatunków należały kaczki morskie: markaczka oraz lodówka, następnie mewa mała i alka.

Spośród najliczniej obserwowanych kategorii ptaków nieoznaczonych do gatunku, a tylko do rzędu bądź rodziny, znajdowały się wróblowe (ponad 5% wszystkich obserwacji wiosennych i jesiennych) oraz gęsi, których masowe przeloty zarejestrowano jesienią. Wówczas na przełomie września i października zaobserwowano ponad 9 tys. gęsi, co stanowi ponad 69% wszystkich obserwacji przeprowadzonych jesienią. Skowronki i zięby wraz z pozostałymi ptakami wróblowymi jesienią były obserwowane częściej niż kaczki morskie.

W czasie całego okresu monitoringu gęsi były obserwowane najliczniej (wpłynęły na to masowe obserwacje jesienią 2019 r.), a następnie markaczka i lodówka. Mniej licznymi, ale nadal często obserwowanymi gatunkami były również: gołąb grzywacz, nurzyk, alka, świstun, mewa mała, ogorzałka i mewa siwa (Tabela 3.7). Żuraw był rejestrowany tylko nielicznie w czasie obserwacji, jednak na podstawie badań przeprowadzonych dla innych MFW w tym regionie wiadomo, że gatunek ten przelatuje przez badany obszar Bałtyku jesienią, przy występujących korzystnych warunkach wiatrowych, aby przedostać się z miejsc odpoczynku w Szwecji do północnych Niemiec [381].

Ptaki wróblowe analizowane jako jedna kategoria obejmują gatunki przedstawione w tabeli (Tabela 3.8), jak również kategorię „niezidentyfikowany wróblowy" w przypadku kiedy identyfikacja przelatującego osobnika do gatunku nie była możliwa. W tej kategorii uwzględniono również obserwacje dwóch gatunków gołębi i jerzyka ze względu na podobny charakter przelotu tych ptaków. Wśród najliczniejszych gatunków znajdowały się skowronek, gołąb grzywacz (formalnie nie jest to ptak wróblowy, ale ze względu na podobną fenologię migracji i behawior na potrzeby niniejszego opracowania gołębie zostały tutaj uwzględnione), zięba, czyż i szpak.

Tabela 3.8. Zestawienie zaobserwowanych gatunków zaliczonych do analizowanej w niniejszym raporcie kategorii „wróblowe" [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.]

Lp.	Gatunek/kategoria	Wiosna	Jesień	Suma
1.	Niezidentyfikowany wróblowy *Passeriformes indet.*	243	791	1034
2.	Skowronek *Alauda arvensis*	3	381	384
3.	Grzywacz* *Columba palumbus*	4	351	355
4.	Zięba *Fringilla coelebs*	26	277	303
5.	Czyż *Carduelis spinus*	41	82	123
6.	Szpak *Sturnus vulgaris*	43	77	120
7.	Niezidentyfikowany łuszczakowaty *Carduelis indet.*	0	51	51
8.	Pliszka siwa *Motacilla alba*	16	16	32
9.	Jer *Fringilla montifringilla*	27	0	27
10.	Dymówka *Hirundo rustica*	18	2	20
11.	Jerzyk* *Apus apus*	13	2	15
12.	Świergotek łąkowy *Anthus pratensis*	7	3	10
13.	Pliszka żółta *Motacilla flava*	5	3	8
14.	Makolągwa *Carduelis cannabina*	7	0	7
15.	Brzegówka *Riparia riparia*	5	2	7
16.	Niezidentyfikowana jaskółka *Hirundo* sp.	6	0	6
17.	Strzyżyk *Troglodytes troglodytes*	5	0	5
18.	Oknówka *Delichon urbicum*	2	0	2
19.	Pleszka *Phoenicurus phoenicurus*	2	0	2

Lp.	Gatunek/kategoria	Wiosna	Jesień	Suma
20.	Rudzik *Erithacus rubecula*	2	0	2
21.	Paszkot *Turdus viscivorus*	2	0	2
22.	Drozd śpiewak *Turdus philomelos*	2	0	2
23.	Modraszka *Parus caeruleus*	1	0	1
24.	Jemiołuszka *Bombycilla garrulus*	0	1	1
25.	Pierwiosnek *Phylloscopus collybita*	0	1	1
26.	Kapturka *Sylvia atricapilla*	0	1	1
27.	Muchołówka żałobna *Ficedula hypoleuca*	1	0	1
28.	Kwiczoł *Turdus pilaris*	0	1	1
29.	Bogatka *Parus major*	0	1	1
30.	Poświerka *Calcarius lapponicus*	0	1	1
31.	Piegża *Sylvia curruca*	0	1	1
32.	Droździk *Turdus iliacus*	1	0	1
33.	Siniak *Columba oenas*	1	0	1
34.	Niezidentyfikowany drozd *Turdus indet.*	1	0	1
35.	Piecuszek *Phylloscopus trochilus*	0	1	1
Suma		484	2046	2530

**Dwa gatunki gołębi i jerzyka uwzględniono w sumarycznej analizie ptaków wróblowych ze względu na podobną charakterystykę przelotu*

Analiza strumieni migracji (szerokość przelotu przez obszar Baltic Power uwzględniona w analizie wynosiła 10 km) wykazała, że przelatujące lodówki w czasie migracji wiosennej stanowiły 2%, zaś jesienią 0,97% populacji biogeograficznej tego gatunku. Dla markaczki wyniki wskazują na 9,88% populacji biogeograficznej wiosną i 0,38% jesienią. Niższe wartości otrzymano dla uhli: 0,6% wiosną i 1,11% jesienią (wielkości populacji gatunków na podstawie Birdlife International [34]). Stosunkowo większe strumienie przelotu uzyskano dla gęsi – oczekuje się, że jesienią przez obszar Baltic Power przelatywać będzie do 3% całkowitej populacji wszystkich gęsi przelatujących przez Bałtyk w czasie migracji. Na wysokim poziomie są również estymacje otrzymane dla migracji wiosennej mewy małej (10%) i ogorzałki (1,68%) (Tabela 3.9).

Tabela 3.9. Udział populacji poszczególnych gatunków przelatujących przez Bałtyk na podstawie strumieni przelotu poszczególnych gatunków przez Obszar MFW Baltic Power, z podziałem na migrację wiosenną i jesienną [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.]

Takson	**Wielkość populacji ptaków migrujących [34]**	**Sezon migracji**	**Estymacja wielkości przelotu [liczba osobników]**	**Udział populacji ptaków przelatujących [%]**
Lodówka *Clangula hyemalis*	1 600 000	Wiosna	33 023	2,06
		Jesień	15 493	0,97
Markaczka *Melanitta nigra*	550 000	Wiosna	54 341	9,88
		Jesień	2101	0,38
Uhla *Melanitta fusca*	450 000	Wiosna	2715	0,60
		Jesień	4987	1,11
Kaczki (świstun itp.) *Anatini*	>6 500 000	Wiosna	11 976	0,18
		Jesień	9488	0,15
Ogorzałka *Aythya marila*	310 000	Wiosna	5216	1,68
		Jesień	268	0,09
Gęsi *Anseridae*	>3 500 000	Wiosna	73	0,00
		Jesień	103 427	2,96
Łabędzie *Cygnus sp.*	300 000	Wiosna	457	0,15
		Jesień	1286	0,43
Nury *Gaviidae*	>400 000	Wiosna	3036	0,76
		Jesień	217	0,05
Alkowate *Alcidae*	>5 000 000	Wiosna	2967	0,06
		Jesień	7509	0,15
Kormoran *Phalacrocorax carbo*	515 000	Wiosna	892	0,17
		Jesień	1263	0,25
Mewa mała *Hydrocoloeus minutus*	>72 000	Wiosna	7430	10,32
		Jesień	198	0,27
Śmieszka *Larus ridibundus*	>4 770 000	Wiosna	321	0,01
		Jesień	369	0,08
Mewa żółtonoga *Larus fuscus*	>1 200 000	Wiosna	1977	0,16
		Jesień	1139	0,09
Mewa siwa *Larus canus*	1 200 000	Wiosna	3868	0,32
		Jesień	1322	0,11
Rybitwy *Sternidae*	>1 800 000	Wiosna	385	0,02
		Jesień	99	0,01
Siewkowe *Charadriidae*	>1 600 000	Wiosna	429	0,03
		Jesień	1259	0,08
Żuraw *Grus grus*	240 000	Wiosna	951	0,40
		Jesień	0	-
Wróblowe Paseriformes	100 000 000	Wiosna	7531	0,01
		Jesień	141 237	0,14

W nagraniach akustycznych zidentyfikowano 28 gatunków. Większość zidentyfikowanych odgłosów należy do mew, około jedna piąta do wróblowych z 22 gatunków. Wśród gatunków wróblowych, zidentyfikowano takie, które migrują wyłącznie w nocy, aby uniknąć drapieżnictwa [kos (*Turdus*

merula), rudzik (*Erithacus rubecula*), droździk (*Turdus iliacus*), drozd śpiewak (*Turdus philomelos*)], oraz gatunki bardziej aktywne w ciągu dnia [zięba (*Fringilla coelebs*), pliszka siwa (*Motacilla alba*), pliszka żółta (*Motacilla flava*), świergotek łąkowy (*Anthus pratensis*) oraz szczygieł (*Carduelis carduelis*)] (Tabela 3.10).

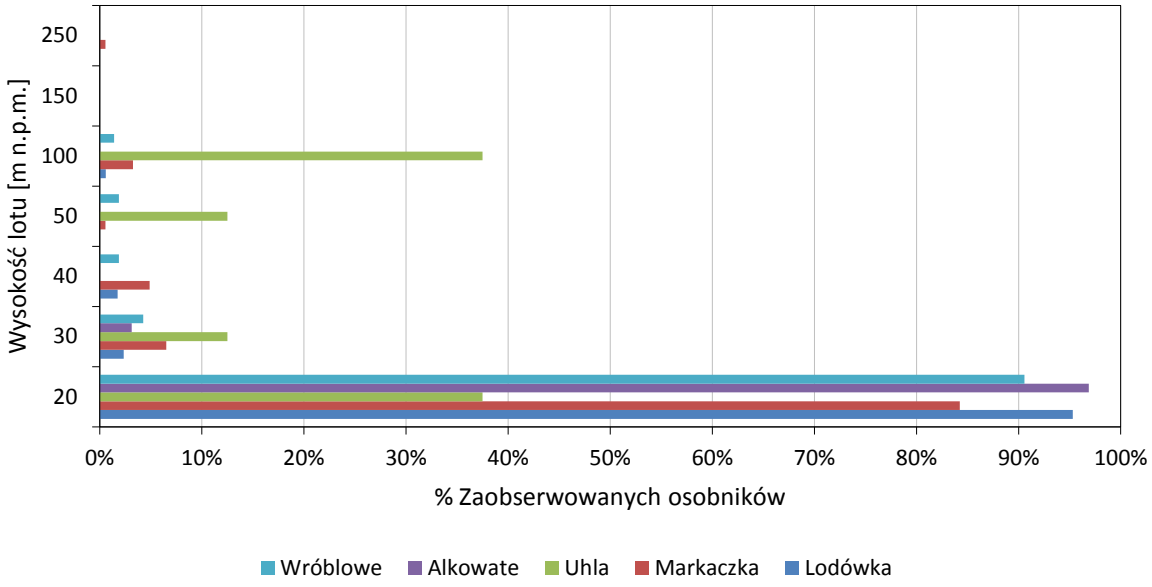
Tabela 3.10. Zestawienie odgłosów ptaków zarejestrowanych na nagraniach akustycznych w czasie badań wiosną i jesienią [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.]

Lp.	Gatunek/Kategoria	Wiosna	Jesień	Suma
1.	Niezidentyfikowana mewa *Laridae indet.*	4530	4339	8869
2.	Mewa srebrzysta *Larus argentatus*	95	4465	4560
3.	Droździk *Turdus iliacus*	330	847	1177
4.	Kos *Turdus merula*	98	798	896
5.	Rudzik *Erithacus rubecula*	293	123	416
6.	Drozd śpiewak *Turdus philomelos*	92	254	346
7.	Gęś białoczelna *Anser albifrons*	0	160	160
8.	Zięba *Fringilla coelebs*	80	10	90
9.	Bogatka *Parus major*	0	87	87
10.	Pliszka siwa *Motacilla alba*	48	31	79
11.	Niezidentyfikowany wróblowy *Passeriformes indet.*	25	33	58
12.	Kwiczoł *Turdus pilaris*	0	51	51
13.	Pliszka żółta *Motacilla flava*	22	23	45
14.	Mysikrólik *Regulus regulus*	6	37	43
15.	Świergotek łąkowy *Anthus pratensis*	17	9	26
16.	Mewa siwa *Larus canus*	18	3	21
17.	Pierwiosnek *Phylloscopus collybita*	11	3	14
18.	Szczygieł *Carduelis carduelis*	12	0	12
19.	Muchołówka szara *Muscicapa striata*	9	1	10
20.	Modraszka *Parus caeruleus*	8	0	8
21.	Czyż *Carduelis spinus*	8	0	8
22.	Świergotek drzewny *Anthus trivialis*	5	2	7
23.	Paszkot *Turdus viscivorus*	5	0	5
24.	Śnieguła *Plectrophenax nivalis*	0	4	4

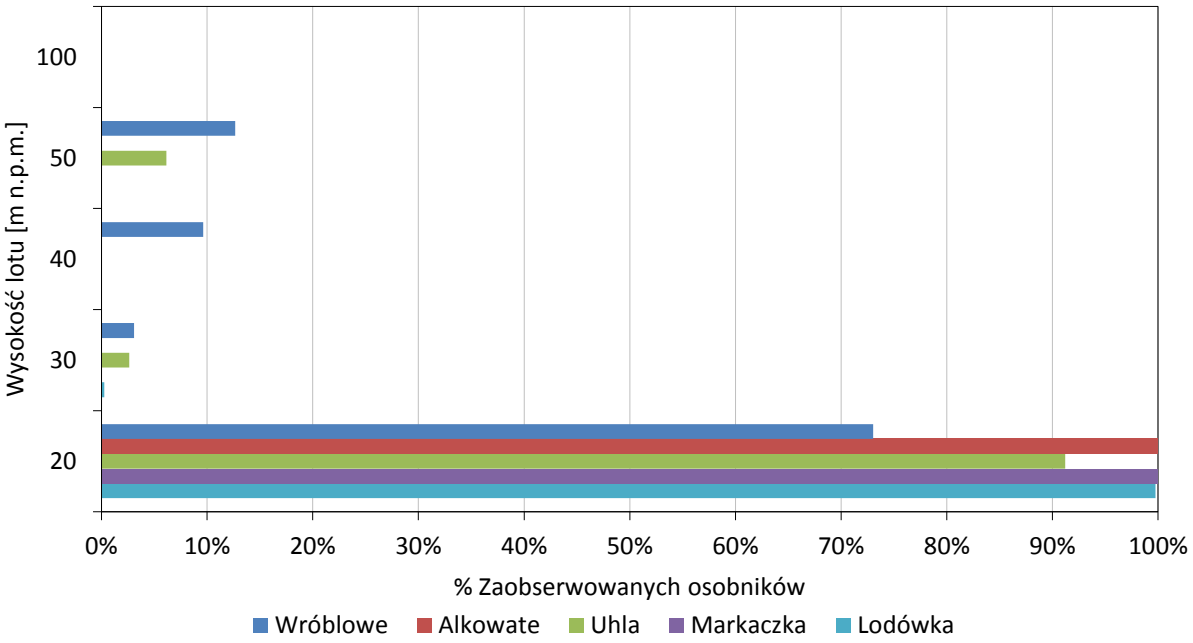
Lp.	Gatunek/Kategoria	Wiosna	Jesień	Suma
25.	Łęczak *Tringa glareola*	0	3	3
26.	Mewa żółtonoga *Larus fuscus*	0	2	2
27.	Jer *Fringilla montifringilla*	0	1	1
28.	Kulik wielki *Numenius arquata*	1	0	1
29.	Skowronek *Alauda arvensis*	0	1	1
30.	Dzwoniec *Chloris chloris*	1	0	1
31.	Niezidentyfikowany ptak	1	0	1
Suma		5715	11 287	17 002

Analiza wyników pozyskanych za pomocą radaru pionowego dostarczyła informacji na temat wysokości przelotu ptaków migrujących w ciągu całej doby. Na początku migracji wiosennej największa intensywność migracji została zarejestrowana na wysokościach 0–100 m, zarówno w nocy, jak i za dnia, z nielicznymi rejestrowanymi echami na wysokościach powyżej 1000 m. Migracja nocna osiągnęła szczyt w kwietniu, a echa ptaków były odczytywane równomiernie na wysokościach pomiędzy 250 a 1500 m, jednak nadal zdecydowana większość ech rejestrowana była na mniejszych wysokościach (0–250 m), zarówno w ciągu dnia, jak i w nocy. W kwietniu nocna migracja była najintensywniejsza, co oznacza, że na ten czas przypadała masowa migracja ptaków wróblowych. W maju migracja nocą nadal była dość wyraźna (wysokości 250–1500 m), jednak najwięcej ech odczytano dla godzin dziennych na wysokościach 0–250 m. W czasie kampanii pomiarowej w sierpniu intensywność migracji była wyższa w nocy niż w ciągu dnia. Intensywny przelot został zarejestrowany w godzinach nocnych na wysokościach powyżej 1000 m, co prawdopodobnie odzwierciedla przelot ptaków wróblowych migrujących na długich dystansach (przekraczających równik w czasie swojej wędrówki, jak np. z rodziny trzciniaków). Migracja nocna we wrześniu była najprawdopodobniej również zdominowana przez ptaki wróblowe, podczas gdy migracja przebiegająca w ciągu dnia charakteryzowała się szeroką gamą gatunków, przy czym dominującymi gatunkami były markaczka i ptaki wróblowe (wnioski wyciągnięte na podstawie obserwacji wizualnych i danych z radaru pionowego).

Wśród najczęściej obserwowanych grup, jak i dla najważniejszych gatunków kaczek morskich rozkład wysokości lotu przedstawiono osobno dla wiosny i jesieni, ze względu na duże różnice w udziałach i liczebnościach w obu sezonach. Przeprowadzone obserwacje wskazują, że zdecydowana większość analizowanych grup ptaków i gatunków przelatywała na wysokościach do 20 m n.p.m. (Rysunek 3.12, Rysunek 3.13). Należy przy tym pamiętać, że wysokości lotu uzyskane z obserwacji wizualnych reprezentują tylko część wszystkich przelatujących ptaków i te wartości należy traktować jako informację pomocniczą. Obserwacje wizualne mają na celu identyfikację jak największej liczby ptaków, ale ze względu na charakter tego typu monitoringu ptaki lecące nisko są zdecydowanie częściej rejestrowane niż ptaki przelatujące na wysokościach powyżej 100 m n.p.m. Jesienią obserwacje zdominowane były przez gęsi przelatujące na różnych wysokościach, aż do 450 m (maksymalna wartość zarejestrowana w czasie obserwacji wizualnych). Należy podkreślić pomocniczą naturę tych obserwacji wysokości przelotu, jako że są one obarczone błędem wynikającym z ograniczonych możliwości detekcji ptaków na dużych wysokościach, na rzecz ptaków lecących niżej i bliżej obserwatorów na stacji badawczej.

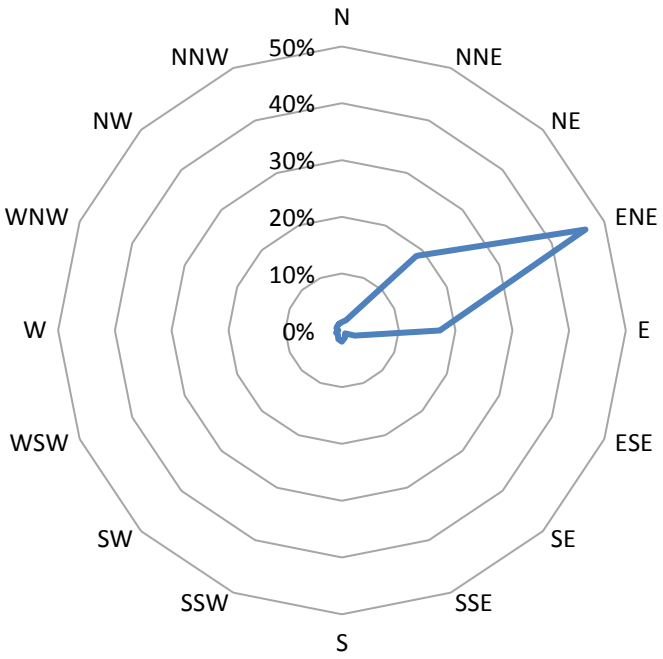


Rysunek 3.12. Wysokość lotu gatunków zaobserwowanych w najmniejszej odległości od lustra wody w czasie migracji wiosennej (marzec–kwiecień 2019 r.) [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.]

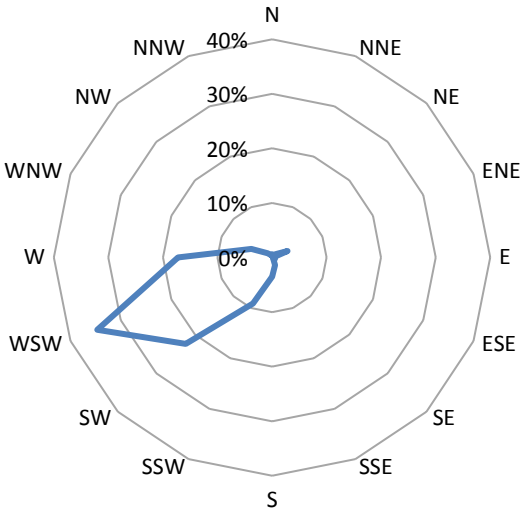


Rysunek 3.13. Wysokość lotu gatunków zaobserwowanych w najmniejszej odległości od lustra wody w czasie migracji jesiennej (sierpień–listopad 2019 r.) [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.]

Analiza wszystkich śledzonych lotów wiosną wskazuje na jednorodny kierunek lotu – północno-wschodni – w kierunku terenów lęgowych (Rysunek 3.14). Taki kierunek jest rozpoznawalny dla kaczek morskich, pozostałych gatunków kaczek, wróblowych, nurów i drapieżnych. Jesienią dominował kierunek południowo-zachodni (Rysunek 3.15). Wśród ścieżek lotu znajdowały się pojedyncze, które wskazywały na zupełnie odwrotne kierunki (północno-wschodnie, np. pojedynczy osobnik krzyżówki). Te pojedyncze przypadki są prawdopodobnie ptakami lokalnymi, które spędzają cały rok w badanym rejonie, lub są to ptaki migrujące (niektóre alki), które już zakończyły wędrówkę jesienną i zostały zarejestrowane w czasie wykonywania krótkich, lokalnych lotów żerowiskowych.



Rysunek 3.14. Kierunki lotu wszystkich gatunków ptaków podczas migracji wiosennej (marzec–maj 2019 r.) [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.]



Rysunek 3.15. Kierunki lotu wszystkich ptaków podczas migracji jesiennej (sierpień–listopad 2019 r.) [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.]

Spośród wszystkich gatunków i kategorii, jakie zostały zarejestrowane w czasie badań wiosną i jesienią, do dalszych analiz na potrzeby niniejszego raportu uwzględniono 18 najliczniej obserwowanych gatunków (grup gatunków), których estymacje dotyczące udziału populacji biogeograficznej przelatującej przez badany obszar, jak również znaczenie na podstawie metodyki OOŚ zostały przedstawione w tabeli (Tabela 3.11). Wśród wszystkich gatunków zarejestrowanych w czasie badań, siedem uznawanych jest za zagrożone w skali Europy (wg międzynarodowej skali IUCN [34, 126]: lodówka, uhla, kulik wielki, głowienka, edredon, ogorzałka i nur lodowiec, jednak tylko lodówka była

obserwowana w dużych liczebnościach, w odniesieniu do jej populacji. Siedem gatunków należy do kategorii „bliskie zagrożenia”: mewa mała, alka, nurzyk, szlachar, droździk, świergotek łąkowy i błotniak zbożowy, jednak żaden z tych gatunków nie był obserwowany w dużej liczbie. Z obserwacji ptaków migrujących przeprowadzonych jesienią 2019 r. na Bornholmie wynika, że liczba żurawi przemieszczających się przez Ławicę Słupską ze Szwecji jest mocno uzależniona od kierunku wiatru. W sytuacji, kiedy dominują wiatry wschodnie, tylko nieliczne żurawie decydują się na pokonywanie tego obszaru (dane własne DHI). W związku z tym, że liczebności gęsi i żurawi przelatujących przez obszar badań wykazują dużą zmienność pomiędzy kolejnymi latami, w niniejszym opracowaniu ich klasyfikację oparto (poza danymi zebranymi na potrzeby niniejszego projektu) na dostępnych danych inwentaryzacyjnych z następujących projektów MFW: Bałtyk II, Bałtyk III, Baltica 2, Baltica 3, B-Wind i C-Wind [163, 164, 27].

Tabela 3.11. Gatunki i grupy gatunków uwzględnione w analizach na potrzeby niniejszego raportu, wraz z oceną znaczenia populacji narażonej [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.]

Takson/kategoria	Populacja ptaków migrujących	Sezon migracji	Udział populacji ptaków przelatujących [%]	Znaczenie populacji narażonej	Wielkość populacji narażonej	Wartość/znaczenie receptora
Lodówka *Clangula hyemalis*	1 600 000	Wiosna	2,06	Umiarkowane	Lokalna	Duże
		Jesień	0,97	Nieistotne	Nieistotna	
Markaczka *Melanitta nigra*	550 000	Wiosna	9,88	Znaczne	Regionalna	Duże
		Jesień	0,38	Nieistotne	Nieistotna	
Uhla *Melanitta fusca*	450 000	Wiosna	0,6	Nieistotne	Nieistotna	Duże
		Jesień	1,11	Umiarkowane	Lokalna	
Kaczki (świstun itp.) *Anatini*	>6 500 000	Wiosna	0,18	Nieistotne	Nieistotna	Małe
		Jesień	0,15	Nieistotne	Nieistotna	
Ogorzałka *Aythya marila*	310 000	Wiosna	1,68	Umiarkowane	Lokalna	Małe
		Jesień	0,09	Nieistotne	Nieistotna	
Gęsi* *Anseridae*	>3 500 000	Wiosna	0,1	Nieistotne	Nieistotna	Umiarkowane
		Jesień	1,7	Umiarkowane	Lokalna	
Łabędzie *Cygnus* sp.	300 000	Wiosna	0,15	Nieistotne	Nieistotna	Małe
		Jesień	0,43	Nieistotne	Nieistotna	
Nury *Gaviidae*	>400 000	Wiosna	0,76	Nieistotne	Nieistotna	Małe
		Jesień	0,05	Nieistotne	Nieistotna	
Alkowate *Alcidae*	>5 000 000	Wiosna	0,06	Nieistotne	Nieistotna	Małe
		Jesień	0,15	Nieistotne	Nieistotna	
Kormoran *Phalacrocorax carbo*	515 000	Wiosna	0,17	Nieistotne	Nieistotna	Małe
		Jesień	0,25	Nieistotne	Nieistotna	
Mewa mała *Hydrocoloeus minutus*	>72 000	Wiosna	10,32	Bardzo znaczne	Globalna	Duże
		Jesień	0,27	Nieistotne	Nieistotna	
Śmieszka *Larus ridibundus*	>4 770 000	Wiosna	0,01	Nieistotne	Nieistotna	Małe
		Jesień	0,08	Nieistotne	Nieistotna	

Takson/kategoria	Populacja ptaków migrujących	Sezon migracji	Udział populacji ptaków przelatujących [%]	Znaczenie populacji narażonej	Wielkość populacji narażonej	Wartość/znaczenie receptora
Mewa żółtonoga *Larus fuscus*	>1 200 000	Wiosna	0,16	Nieistotne	Nieistotna	Małe
		Jesień	0,09	Nieistotne	Nieistotna	
Mewa siwa *Larus canus*	1 200 000	Wiosna	0,32	Nieistotne	Nieistotna	Małe
		Jesień	0,11	Nieistotne	Nieistotna	
Rybitwy *Sternidae*	>1 800 000	Wiosna	0,02	Nieistotne	Nieistotna	Małe
		Jesień	0,01	Nieistotne	Nieistotna	
Siewkowe *Charadriidae*	>1 600 000	Wiosna	0,03	Nieistotne	Nieistotna	Małe
		Jesień	0,08	Nieistotne	Nieistotna	
Żuraw** *Grus grus*	240 000	Wiosna	0,4	Nieistotne	Nieistotna	Duże
		Jesień	-	Brak	Brak	
Wróblowe *Paseriformes*	100 000 000	Wiosna	0,01	Nieistotne	Nieistotna	Małe
		Jesień	0,14	Nieistotne	Nieistotna	

**Średnia liczebność gęsi oszacowana na podstawie wszystkich dostępnych danych inwentaryzacyjnych wynosi 3390 wiosną i 59 190 jesienią, co odpowiada 0,10% i 1,70% populacji o znaczeniu lokalnym*

***Średnia liczebność żurawi oszacowana na podstawie wszystkich dostępnych danych inwentaryzacyjnych wynosi 360 wiosną i 2790 jesienią, co odpowiada 0,15% i 1,17% populacji o znaczeniu lokalnym*

3.7.1.6 Ptaki morskie

Obserwacje ptaków morskich prowadzono na Obszarze MFW Baltic Power wraz ze strefą buforową o szerokości 2 mil morskich oraz na trzech obszarach dodatkowych o istotnym znaczeniu dla ptaków: Ławica Słupska, fragment obszaru Przybrzeżne wody Bałtyku oraz polska część obszaru Południowa Ławica Środkowa. Obserwacje prowadzono w okresie od października 2018 r. do listopada 2019 r. Szczegółowe wyniki badań dla tych obszarów zamieszczono w Załączniku 1 do Raportu OOŚ.

Akwen Morza Bałtyckiego wykorzystywany jest przez ptaki morskie jako miejsce zimowania lub w formie przystanku podczas migracji. Większość badanych ptaków 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 ptaków siedzących na wodzie na Obszarze MFW Baltic Power

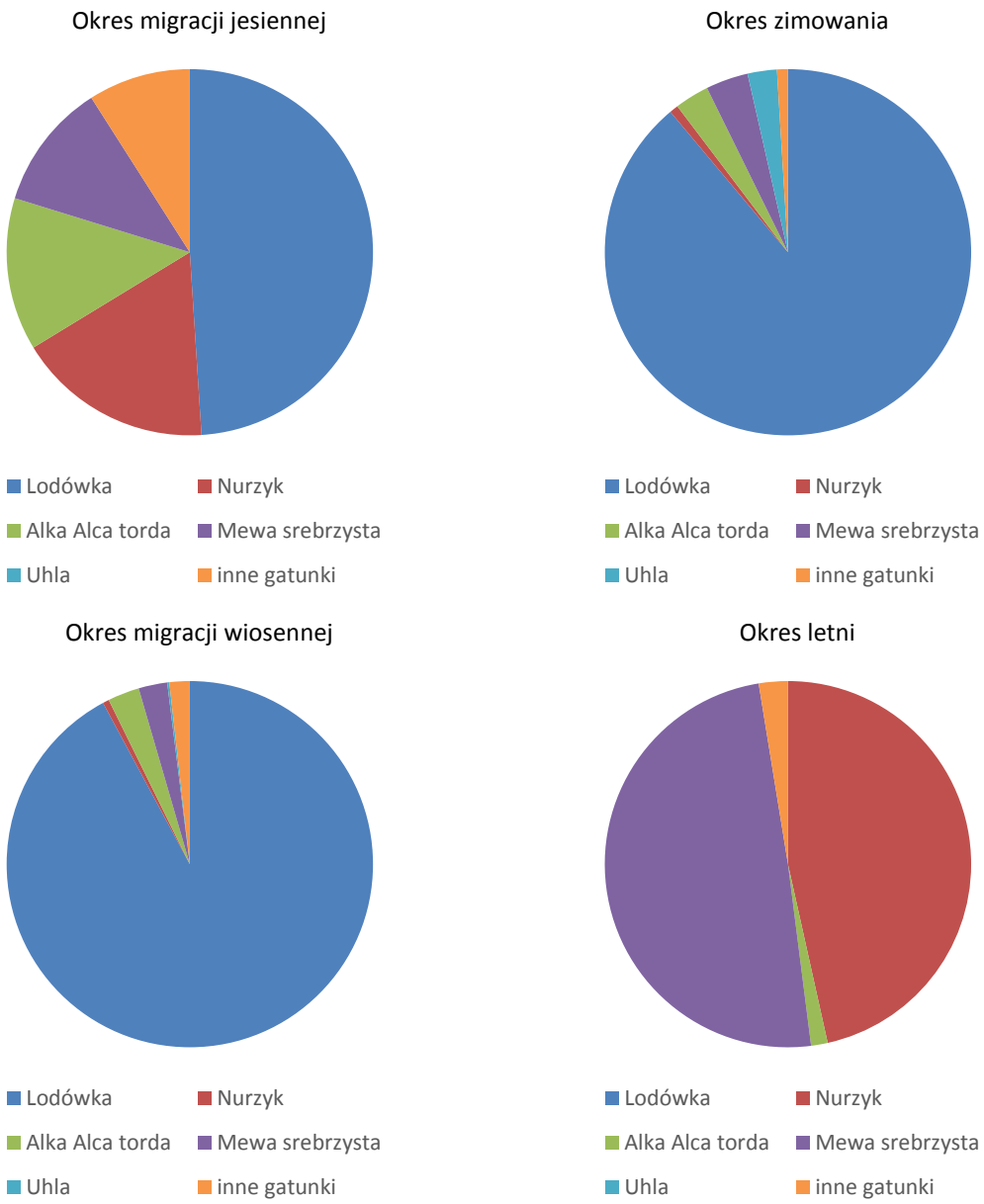
W ramach obserwacji na Obszarze MFW Baltic Power (2 Mm) zanotowano łącznie 19 gatunków ptaków przebywających na wodzie, w tym 13 gatunków związanych ze środowiskiem morskim oraz 6 gatunków ptaków wodnych rzadko spotykanych na morzu z dala od wybrzeża (Tabela 3.12, Rysunek 3.16).

Tabela 3.12. Liczebność oraz udział procentowy w ugrupowaniu poszczególnych gatunków ptaków siedzących na wodzie stwierdzonych na Obszarze MFW Baltic Power (2 Mm) wzdłuż trasy rejsu w całym okresie od października 2018 r. do listopada 2019 r.

Gatunek	Liczebność zaobserwowanych osobników	Udział w ugrupowaniu
Ptaki morskie		
Lodówka *Clangula hyemalis*	4237	76,1%
Mewa srebrzysta *Larus argentatus*	484	8,7%
Nurzyk *Uria aalge*	417	7,5%
Alka *Alca torda*	236	4,2%
Uhla *Melanitta fusca*	45	0,8%
Mewa siodłata *Larus marinus*	14	0,3%
Markaczka *Melanitta nigra*	11	0,2%
Mewa mała *Hydrocoloeus minutus*	8	0,1%
Nur czarnoszyi *Gavia arctica*	8	0,1%
Mewa żółtonoga *Larus fuscus*	7	0,1%
Nur rdzawoszyi *Gavia stellata*	5	0,1%
Nurnik *Cepphus grylle*	2	+
Edredon *Somateria mollissima*	1	+
Ptaki wodne rzadko spotykane na morzu z dala od wybrzeża		
Mewa siwa *Larus canus*	7	0,1%

Gatunek	Liczebność zaobserwowanych osobników	Udział w ugrupowaniu
Śmieszka *Chroicocephalus ridibundus*	7	0,1%
Kormoran *Phalacrocorax carbo*	5	0,1%
Łyska *Fulica atra*	1	+
Rybitwa popielata *Sterna paradisaea*	1	+
Gęś białoczelna *Anser albifrons*	1	+
Ptaki nieoznaczone co do gatunku		
Alka lub nurzyk *Alca torda/Uria aalge*	59	1,1%
Nur nieoznaczony *Gavia* sp.	6	0,1%
Gęś nieoznaczona *Anserinae*	3	0,1%
Wróblowe nieoznaczone *Passeriformes*	1	+
Suma	5566	100%

+ – udział procentowy mniejszy niż 0,1%



Rysunek 3.16. Udział dominujących gatunków ptaków siedzących na wodzie w całym ugrupowaniu ptaków na Obszarze MFW Baltic Power (2 Mm) w całym okresie od października 2018 r. do listopada 2019 r [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.].

Łącznie zaobserwowano 5566 osobników ptaków morskich przebywających wzdłuż transektów na Obszarze MFW Baltic Power (2 Mm). Kategoria „ptaki wodne rzadko spotykane na morzu z dala od wybrzeża" zawiera 6 gatunków (mewa siwa, śmieszka, kormoran, łyska, rybitwa popielata, gęś białoczelna). Najwięcej przypadków nieustalenia przynależności gatunkowej dotyczyło alki i nurzyka, gatunków bardzo podobnych i trudnych do odróżnienia z większej odległości. Odżywiają się one głównie rybami pelagicznymi i mają zbliżone wymagania siedliskowe [84] i w podobny sposób reagują na farmy wiatrowe usytuowane na akwenach morskich [83].

Struktura gatunkowa ugrupowań ptaków morskich zaobserwowana na Obszarze MFW, z dominacją lodówki oraz wysokim udziałem mewy srebrzystej (w okresie letnim) jest typowa dla większości akwenów położonych w polskiej strefie Bałtyku z dala od wybrzeża [74, 164, 163, 27].

Lodówka na Obszarze MFW (2 Mm) była najliczniej występującym gatunkiem, dominując w okresie migracji jesiennej, zimowania oraz w okresie migracji wiosennej. Jest to gatunek szeroko rozpowszechniony na Bałtyku, koncentrujący się przede wszystkim na obszarach o umiarkowanych głębokościach (do 20–30 m) zasobnych w zoobentos, który stanowi jego bazę pokarmową. Jednym z ważniejszych zimowisk tego gatunku na Bałtyku stanowi obszar Natura 2000 Ławica Słupska [110, 381]. Drugim najczęściej obserwowanym gatunkiem na obszarze MFW (2 Mm) była mewa srebrzysta (dominujący gatunek w okresie letnim), która jest gatunkiem szeroko rozpowszechnionym na Bałtyku i nie jest gatunkiem o wysokim priorytecie ochronnym, objętym ochroną częściową. Ptaki tego gatunku penetrują obszar morski w celu poszukiwania pokarmu, głównie odpadków powstających przy połowie ryb i ich obróbce na kutrach rybackich [163, 164, 144, 145]. Z tego względu często towarzyszą one jednostkom rybackim na łowiskach z dala od wybrzeży. Stąd też większość obserwacji mew srebrzystych podczas badań dotyczyła osobników przelatujących nad wodą.

Wyniki obserwacji awifauny obejmujących cztery okresy fenologiczne wykazały, że Obszar MFW Baltic Power nie jest miejscem bardzo dużych koncentracji ptaków morskich w okresie ich najliczniejszego występowania na Bałtyku (mapy zagęszczeń zamieszczonych w Załączniku 1 do Raportu OOŚ). Najliczniejszy gatunek, jakim była lodówka, osiągał zagęszczenie od 0,1 os. km^{-2} w okresie wędrówek jesiennych do 100 os. km^{-2} w okresie zimowania.

Na Obszarze MFW Baltic Power stwierdzono występowanie 12 gatunków ptaków objętych w Polsce pełną ochroną gatunkową (lodówka, alka, nurzyk, uhla, mewa siodłata, markaczka, mewa mała, nur rdzawoszyi, mewa żółtonoga, nur czarnoszyi, nurnik, edredon) oraz jednego gatunku objętego ochroną częściową (mewa srebrzysta). Trzy gatunki z ptaków przebywających na wodzie są wymienione w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej (mewa mała, nur rdzawoszyi i nur czarnoszyi). Jeden gatunek ptaka (nurnik) posiada rangę SPEC 2, a 4 gatunki (uhla, mewa mała, nur rdzawoszyi, nur czarnoszyi) – rangę SPEC 3. Trzy z zaobserwowanych gatunków (lodówka, uhla, edredon) posiadają podwyższoną kategorię VU (narażone), a alka – NT (bliskie zagrożenia), zgodnie z klasyfikacją Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody IUCN dla świata, zastosowanej również przez HELCOM.

Szczegółowe informacje dotyczące wyników obserwacji ptaków morskich zawarte zostały w Załączniku 1 do Raportu OOŚ.

Skład gatunkowy ptaków siedzących na wodzie na obszarach dodatkowych o istotnym znaczeniu dla ptaków

W ramach obserwacji na obszarach dodatkowych o istotnym znaczeniu dla ptaków: Ławica Słupska, fragment obszaru Przybrzeżne wody Bałtyku oraz polska część obszaru Południowa Ławica Środkowa zanotowano łącznie 23 gatunki ptaków przebywających na wodzie, w tym 15 gatunków związanych ze środowiskiem morskim oraz 8 gatunków ptaków wodnych rzadko spotykanych na morzu z dala od wybrzeża (Tabela 3.13). Kategoria „ptaki wodne rzadko spotykane na morzu z dala od wybrzeża" zawiera 8 gatunków (mewa siwa, kormoran, łabędź niemy, perkoz dwuczuby, śmieszka, świstun, gęś białoczelna, szlachar).

Tabela 3.13. Liczebność oraz udział procentowy w ugrupowaniu poszczególnych gatunków ptaków siedzących na wodzie stwierdzonych na dodatkowych obszarach o istotnym znaczeniu dla ptaków w okresie od października 2018 r. do kwietnia 2019 r. i od października 2019 r. do listopada 2019 r.

Gatunek	**Liczebność zaobserwowanych osobników**	**Udział w ugrupowaniu**
Ptaki morskie		
Lodówka *Clangula hyemalis*	82 278	66,3%
Uhla *Melanitta fusca*	36 853	29,7%
Mewa srebrzysta *Larus argentatus*	2273	1,8%
Alka *Alca torda*	1274	1,0%
Markaczka *Melanitta nigra*	409	0,3%
Nurzyk *Uria aalge*	328	0,3%
Nurnik *Cepphus grylle*	80	0,1%
Nur czarnoszyi *Gavia arctica*	68	0,1%
Mewa siodłata *Larus marinus*	55	+
Nur rdzawoszyi *Gavia stellata*	29	+
Mewa mała *Hydrocoloeus minutus*	28	+
Mewa żółtonoga *Larus fuscus*	21	+
Perkoz rogaty *Podiceps auritus*	5	+
Perkoz rdzawoszyi *Podiceps grisegena*	5	+
Wydrzyk wielki *Catharacta skua*	2	+
Ptaki wodne rzadko spotykane na morzu z dala od wybrzeża	**94**	**+**
Ptaki nieoznaczone co do gatunku	**308**	**0,2%**
Suma	124 110	100,0%

+ - udział procentowy mniejszy niż 0,1%

Szczegółowe wyniki inwentaryzacji ptaków morskich wykonanych na Obszarze MFW Baltic Power oraz na dodatkowych obszarach o istotnym znaczeniu dla ptaków wraz z analizą zamieszczono w Załączniku 1 do Raportu OOŚ.

Gatunki ptaków morskich włączone do oceny oddziaływania

Do oceny oddziaływania MFW Baltic Power na środowisko włączono ptaki, które przebywały (siedziały na wodzie i przelatywały) wzdłuż transektów w trakcie wykonanych kampanii badawczych. Ocena nie uwzględnia wyników uzyskanych z badań radarowych, zajmujących się w sposób szczegółowy zagadnieniem migracji awifauny. W przypadku mewy srebrzystej, która była obecna w badaniach wykonanych obiema metodami, zakres oceny potencjalnych oddziaływań MFW przedstawiono w części dotyczącej ptaków morskich. Mewa srebrzysta jest gatunkiem towarzyszącym kutrom rybackim na łowiskach i jej występowanie na otwartym morzu jest silnie uwarunkowane aktywnością

człowieka. W ocenie wzięto pod uwagę najliczniej występujące gatunki ptaków morskich, których udział w liczebności całego ugrupowania zaobserwowanych ptaków na MFW osiągnął 1% w co najmniej jednym okresie fenologicznym lub są przedmiotem ochrony najbliższych obszarów Natura 2000.

W związku z powyższym wzięto pod uwagę łącznie 7 gatunków ptaków. Warunek udziału co najmniej 1% w liczebności całego ugrupowania spełniły: lodówka, uhla, alka, nurzyk i mewa srebrzysta. Gatunkami niespełniającymi powyższego warunku, ale będącymi przedmiotami ochrony na najbliższych obszarach Natura 2000 są: nurnik i markaczka. Nurnik jest przedmiotem ochrony na obszarach Natura 2000 Ławica Słupska (PLC990001) i Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002), ale jego liczebność na Obszarze MFW była bardzo niska. Łącznie podczas zimowych kampanii badawczych zanotowano tylko 1 osobnika. Natomiast markaczka jest przedmiotem ochrony na obszarze Natura 2000 Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002), ale jej liczebność zimą na tym obszarze była bardzo niska – 19 osobników stwierdzonych wzdłuż trasy rejsów badawczych, a na Obszarze MFW jej nie stwierdzono. W związku z powyższym nurnika oraz markaczkę włączono do oceny wyłącznie w kontekście oddziaływania MFW na obszary Natura 2000 (podrozdz. 6.3).

3.7.1.7 Nietoperze

Badania mające na celu określenie wpływu farm wiatrowych na nietoperze rozpoczęto pod koniec ubiegłego wieku i wykonywano je przy okazji badań wpływu tego typu inwestycji na awifaunę. Liczne publikacje wskazują, że liczba martwych nietoperzy niekiedy przewyższała liczbę martwych ptaków w obrębie lądowych farm wiatrowych zlokalizowanych w sąsiedztwie terenów leśnych, ale także na odsłoniętych obszarach [19]. Kolizje nietoperzy odnotowywano również na farmach wiatrowych zlokalizowanych na obszarach morskich [4, 2, 185]. Na podstawie badań wykonanych na obszarach lądowych stwierdzono, że w wyniku zderzenia z elektrownią wiatrową śmierć ponosi 20 gatunków europejskich nietoperzy, a 21 gatunków jest potencjalnie narażonych. Większość tych gatunków to gatunki migrujące i wykorzystujące otwarte przestrzenie [439, 355, 158].

Porównywalne wskaźniki śmiertelności dla MEW nie są dostępne, ponieważ śmiertelności na morzu nie można oszacować za pomocą konwencjonalnych metod monitorowania. Zakłada się jednak, że dla migrujących nietoperzy ryzyko kolizji z MEW może być zwiększone, szczególnie w okresach migracji [354].

Obecnie ilość dostępnych danych dotyczących aktywności nietoperzy na wybrzeżach i na morzu jest niewielka. Jednak siedliska związane z morzem mogą mieć szczególne znaczenie dla nietoperzy migrujących na duże odległości [78].

Obrączkowania oraz bezpośrednie obserwacje wykazały, że wiele gatunków nietoperzy ze Skandynawii i Europy Północno-Wschodniej dokonuje sezonowych migracji do Europy Środkowej. W przypadku niektórych gatunków nietoperzy, takich jak borowiec wielki (*Nyctalus noctula*), karlik większy (*Pipistrellus nathusii*), mroczak posrebrzany (*Vespertilio murinus*) i borowiec leśny (*Nyctalus leisleri*) zaobserwowano pokonywanie dużych odległości od 1500 do 2000 km w sezonie [189]. Przeloty długodystansowe w ramach migracji zostały również wykryte poprzez pomiar trwałych izotopów u borowca wielkiego, szczególnie w północnej Europie [248]. Wymienione gatunki migrujące na duże odległości migrują również przez Morze Bałtyckie wiosną i jesienią [379].

Wiele przeprowadzonych badań w zakresie migracji nietoperzy zostało wykonanych w Skandynawii i wskazują one, że nagłe wzrosty aktywności nietoperzy w sezonie migracji jesiennej występują wzdłuż południowego wybrzeża Szwecji i świadczą o rozpoczęciu sezonowych wędrówek (w małych grupach

lub pojedynczo) w kierunku zimowisk zlokalizowanych w Europie Środkowej i Zachodniej [2]. Wysoką aktywność karlika większego w okresie migracji odnotowano na przykład na zachodnim wybrzeżu Finlandii [195]. Zakłada się, że nietoperze rozpoczynają migrację przez Morze Bałtyckie z rejonu letnich kryjówek w północnej części Europy, w kierunku południe – południowy zachód. Nad obszarem morskim migracje nietoperzy mają charakter rozproszony, który uniemożliwia wyznaczenie korytarzy migracyjnych nietoperzy [375]. Dodatkowo zakłada się, że nietoperze migrują wzdłuż charakterystycznych elementów krajobrazu, takich jak np. wybrzeża. W związku z powyższym cała linia brzegowa Morza Bałtyckiego, a także wyspy mają ogromne znaczenie dla migracji nietoperzy [365].

W Polsce brak jest wiążących regulacji prawnych dotyczących metodyki badań nietoperzy w kontekście farm wiatrowych zlokalizowanych na morzu. W związków z powyższym badania aktywności nietoperzy na obszarze MFW Baltic Power oparto na projekcie „Wytyczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze" [214] oraz na Aneksie do Rezolucji nr 7.5 Porozumienia o Ochronie Populacji Europejskich Nietoperzy EUROBATS [354]. Postępując zgodnie z ww. wytycznymi, badania aktywności nietoperzy na Obszarze MFW Baltic Power prowadzono na tych samych zasadach co monitoring nietoperzy na lądzie. Niemniej jednak wszystkie kontrole prowadzono przez całą noc, a same badania ograniczono do okresów spodziewanych sezonowych migracji – migracji wiosennej i jesiennej.

Badania aktywności nietoperzy na obszarze MFW Baltic Power prowadzono od kwietnia do maja 2019 r. (migracja wiosenna) i od sierpnia do października 2019 r. (migracja jesienna). Rejestracja sygnałów akustycznych została przeprowadzona podczas rejsu jednostki pływającej wzdłuż wyznaczonych transektów o łącznej długości około 55 km oraz na dwóch stacjach badawczych (nasłuchowych). Rejestracje na stacjach odbywały się z pokładu zakotwiczonej jednostki pływającej. W przypadku ruchu jednostek w pobliżu stacji badawczej dopuszczono, dla zachowania bezpieczeństwa, utrzymywanie pozycji w dryfie i za pomocą manewrowania napędem statku. Łącznie wykonano 14 kampanii badawczych – 6 w okresie migracji wiosennej i 8 w migracji jesiennej. Ponadto w ramach migracji jesiennej kampanie we wrześniu rozpoczęto 3 godziny przed zachodem słońca w celu stwierdzenia migracji borowca wielkiego.

W okresie migracji wiosennej i jesiennej zarejestrowano odpowiednio 11 i 72 pliki audio, które zawierały sekwencje sygnałów charakterystycznych dla nietoperzy. Sekwencje sygnałów nietoperzy zostały przypisane do trzech gatunków nietoperzy (karlik większy, karlik drobny i borowiec wielki). Dodatkowo część sygnałów ze względu na brak możliwości przypisania do konkretnego gatunku zaklasyfikowano do grupy Nyctaloid (obejmująca osobniki z trzech rodzajów: *Nyctalus* spp., *Vespertilio* spp. i *Eptesicus* spp. o podobnych sonogramach, których jednoznaczne przypisanie do gatunku było niemożliwe).

Najliczniejszym gatunkiem nietoperzy był karlik większy. Jego aktywność dla całego okresu badań była niska, mimo zarejestrowania w sierpniu pojedynczej aktywności wysokiej. Wynikała ona z dużej liczby zarejestrowanych sekwencji sygnałów nietoperzy w krótkim czasie (45 min nagrań podczas jednej nocy badań). Ze względu na jednorazowy charakter zaobserwowanego zjawiska i krótki czas rejestracji, zwiększona aktywność spowodowana była prawdopodobnie żerowaniem nietoperzy w pobliżu jednostki badawczej. Proces żerowania mógłby być spowodowany zjawiskiem przyciągania owadów przez oświetlenie jednostki badawczej, z której wykonywano monitoring aktywności. Drugim najliczniej występującym gatunkiem nietoperzy był karlik drobny, jednak jego aktywność również była niska. Najmniej liczny na Obszarze MFW Baltic Power był borowiec wielki. Odnotowano jedynie dwie sekwencje sygnałów charakterystycznych dla tego gatunku, które świadczą również o niskiej

aktywności. W tabeli (Tabela 3.14) przedstawiono zarejestrowane indeksy aktywności dla zidentyfikowanych grup w podziale na sezony migracyjne.

Tabela 3.14. Średni indeks aktywności dla całego sezonu migracji wiosennej jesiennej w podziale na poszczególne grupy nietoperzy wraz z przypisaniem kategorii aktywności

Grupa gatunków	Migracja wiosenna		Migracja jesienna	
	Średni indeks [n·h^{-1}][2]	Kategoria aktywności[3]	Średni indeks [n·h^{-1}][2]	Kategoria aktywności[3]
Pipistrellus spp.	0,3	A	0,6	A
Nyctalus spp.	0,1	A	<0,1	A
Nyctaloid[1]	0,0	A	0,1	A
Wszystkie nietoperze	0,4	A	0,7	A

[1]Obejmuje sekwencje sygnałów zaklasyfikowane do grupy rodzajów (Nyctalus + Eptesicus + Vespertilio spp.), których nie można przypisać do konkretnego gatunku

[2]Średni indeks aktywności nietoperzy obliczony na podstawie średniej arytmetycznej indeksów z poszczególnych kontroli i po odrzuceniu najniższej wartości uzyskanej w danym okresie

[3]A – kategoria aktywności niskiej

W trakcie całego okresu badań dość regularnie odnotowywano aktywność trzech gatunków nietoperzy (karlika większego, karlika drobnego i borowca wielkiego). Dwa z tych gatunków, karlik większy i borowiec wielki, należą do gatunków migrujących na znaczne odległości. Występują na obszarze prawie całej Europy. Korzystają z letnich kryjówek w północno-wschodniej części Europy, a okres hibernacji odbywają w południowo-zachodnich częściach kontynentu. W ostatnich latach coraz częściej obserwowane są zmiany w zachowaniu nietoperzy spowodowane zmianą klimatu [44, 376]. W wyniku ocieplenia klimatu zmianie ulega zasięg występowania nietoperzy, a w konsekwencji nietoperze mogą skracać lub zaprzestawać sezonowych migracji.

Karlik większy jest znany z migracji na duże odległości dochodzące do 1900 km między siedliskami letnimi i zimowymi, pokonując po drodze również Morze Bałtyckie [2]. To samo dotyczy borowca wielkiego, który migruje na odległość około 1600 km, a którego również zaobserwowano przelatującego nad Morzem Bałtyckim [214, 2]. W przeciwieństwie do dwóch wyżej wymienionych gatunków, karlik drobny nie jest zaliczany do gatunków migrujących. Jednak został on odnotowany na obszarach morskich farm wiatrowych [2].

Statystyki zarówno dla karlika większego, jak i borowca wielkiego wykazują bardzo wysokie ryzyko śmiertelności związanej z elektrowniami wiatrowymi. Wysokie ryzyko śmiertelności opiera się na specyficznym zachowaniu tych dwóch gatunków w locie. Karlik większy i borowiec wielki używają otwartych przestrzeni jako żerowisk – latają szybko i wysoko, z niewielką zwinnością. W porównaniu z innymi gatunkami nietoperzy według Kepela i in. [214] borowiec wielki w Europie jest najbardziej narażony na śmierć w wyniku kolizji z elektrowniami wiatrowymi. Dane te dotyczą farm wiatrowych zlokalizowanych na lądzie. Do tej pory nie przeprowadzono podobnych badań dotyczących MFW. Karlik większy to drugi najbardziej dotknięty gatunek w tym kontekście [214]. Jednak w Polsce na podstawie danych z lat 2007–2011 zebranych przez Gottfried i in. [158] wśród 7 gatunków, które ponoszą śmierć w wyniku kolizji z elektrowniami wiatrowymi, najliczniej obserwowany był karlik większy.

W przeciwieństwie do karlika większego i borowca wielkiego karlik drobny poluje na niższych wysokościach, latając niezbyt szybko, ale dość zwinnie. W związku z powyższym ryzyko śmiertelności karlika drobnego wynikające z farm wiatrowych jest stosunkowo niskie. Niemniej jednak według Kepela i in. [214] jest to nadal wysokie ryzyko śmiertelności.

W tabeli (Tabela 3.15) pokazano spodziewane ryzyko śmiertelności na lądowych farmach wiatrowych według Kepela i in. [214] dla tych gatunków, które zostały zarejestrowane podczas badań przeprowadzonych na obszarze MFW Baltic Power. Gatunki zebrane pod nazwą grupy Nyctaloid są również wymienione w tabeli.

Tabela 3.15. Zarejestrowane gatunki nietoperzy i ryzyko ich śmiertelności na farmach wiatrowych według Kepela i in. [214]

Gatunek	**Status ochronny (Czerwona księga IUCN)***	**Śmiertelność odnotowana w Europie ****	**Ryzyko śmierci na farmach wiatrowych**
Borowiec wielki *Nyctalus noctula*	LC	+++	Bardzo duże
Borowiaczek *Nyctalus leiseri*	LC	+++	Bardzo duże
Borowiec olbrzymi *Nyctalus lasiopterus*	VC	++	Bardzo duże
Mroczek pozłocisty *Eptesicus nilssonii*	LC	++	Umiarkowane
Mroczek późny *Eptesicus serotinus*	LC	+++	Umiarkowane
Mroczak posrebrzany *Vespertilio murinus*	LC	++	Umiarkowane
Karlik większy *Pipistrellus nathusii*	LC	+++	Bardzo duże
Karlik drobny *Pipistrellus pygmaeus*	LC	+++	Duże

**Kategorie Czerwonej księgi IUCN [197]: VU – narażone, LC – najmniejszej troski*

***Śmiertelność odnotowana na lądowych farmach wiatrowych w Europie: + – pojedyncza, ++ – regularna, +++ – liczna*

Wskaźniki aktywności dla różnych gatunków obliczone odpowiednio dla całego okresu migracji wiosennej i okresu migracji jesiennej wskazują na niską aktywność nietoperzy. Migracja nietoperzy odbywa się przez Obszar MFW Baltic Power, ale jej intensywność jest niska, podobnie jak nad innymi badanymi obszarami południowego Bałtyku [164, 163, 27].

3.7.2 Obszary chronione, w tym Natura 2000

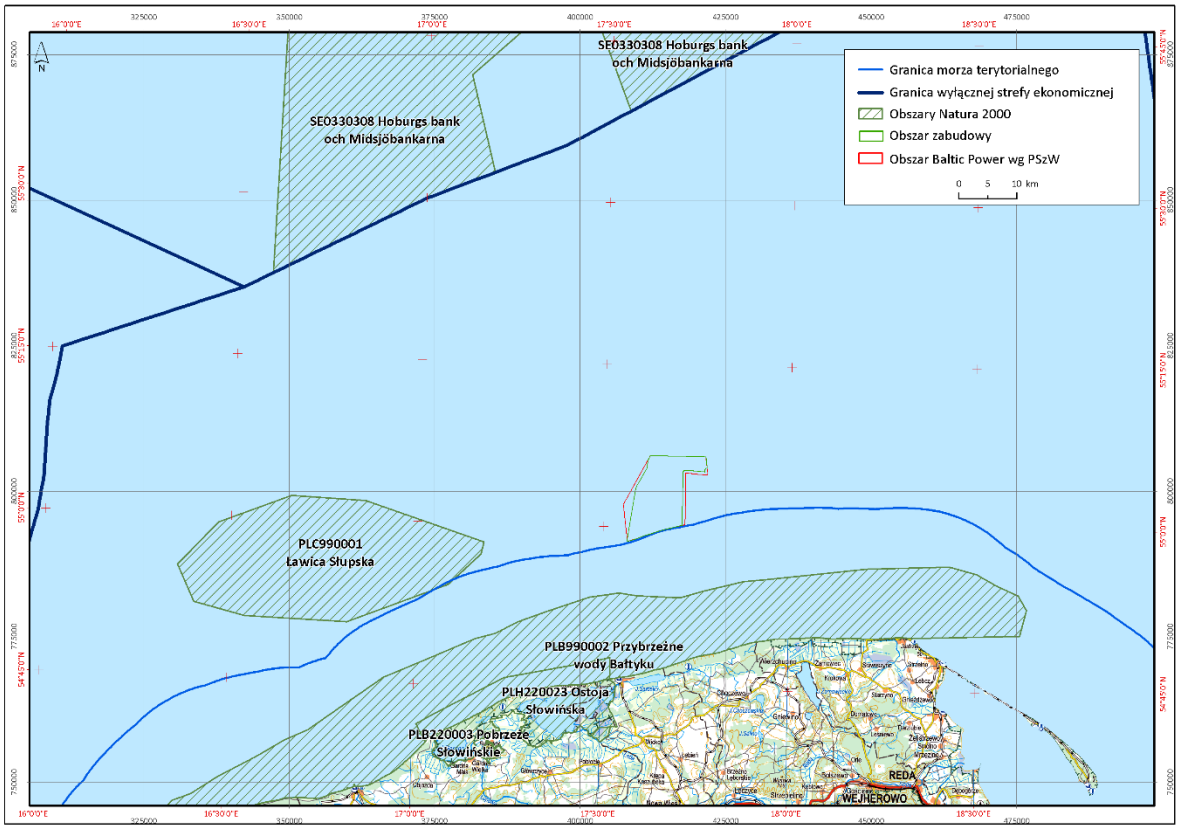
Obszar MFW Baltic Power jest położony poza granicami obszarów chronionych wskazanych w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. 2004 Nr 92, poz. 880 ze zm.), w tym poza europejską siecią ekologiczną Natura 2000.

W stosunku do Obszaru MFW Baltic Power najbliżej zlokalizowane są dwa morskie obszary chronione Natura 2000 zlokalizowane na POM:

- Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002);
- Ławica Słupska (PLC990001).

W odległości ponad 20 km od Obszaru MFW Baltic Power znajduje się lądowo-morski obszar Natura 2000 Ostoja Słowińska (PLH220023) oraz obszar lądowy Pobrzeże Słowińskie (PLB220003).

W odległości ponad 55 km od Obszaru MFW Baltic Power znajduje się szwedzkich obszar Natura 2000 Hoburgs bank och Midsjöbankarna (SE0330308) (Rysunek 3.17). Na obszarze Ostoja Słowińska (PLH220023) znajduje się główny kompleks Słowińskiego Parku Narodowego, w tym jego część zlokalizowana na obszarach morskich.



Rysunek 3.17. Lokalizacja obszarów europejskiej sieci ekologicznej Natura 2000 oraz Obszaru MFW Baltic Power [Źródło: opracowanie własne]

Obszar Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002)

Najbliższej położonym obszarem chronionym w stosunku do obszaru MFW Baltic Power jest obszar Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002). Odległość między tymi obszarami, wynosi prawie 9 km (biorąc pod uwagę najbliżej położone punkty obu obszarów). Obszar Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002) obejmuje pas wód przybrzeżnych południowego Bałtyku o głębokości od 0 do 20 m i długości ok. 200 km, poczynając od nasady Półwyspu Helskiego, a na Zatoce Pomorskiej kończąc. Dno morskie jest tu nierówne z deniwelacjami sięgającymi 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 Baltic Power 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 [281]. Natomiast liczebność populacji zimującej alki na tym akwenie szacowana jest na 500 do 1000 osobników [152]. Na obszarze Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002) ochronie podlega również populacja zimująca i przelotna markaczki oraz populacja zimująca nurnika (Tabela 3.16). Dla tego obszaru brak jest planu ochrony.

Podczas badań transektowych na fragmencie obszaru Przybrzeżne wody Bałtyku (PLC990002), zrealizowanych na rzecz Raportu OOŚ, stwierdzono jedynie nieliczne osobniki markaczki siedzące na wodzie wzdłuż trasy, po której przebiegał rejs badawczy. Natomiast liczne osobniki markaczki przelatywały przez obszar, na którym prowadzone były badania. Dlatego też ocena oddziaływania

MFW Baltic Power na markaczkę znajduje się w części dotyczącej ptaków migrujących. Liczebność osobników nurnika przebywających na badanym akwenie była niska i nie przekroczyła wartości 1% ugrupowania ptaków.

Tabela 3.16. Podstawowe informacje o ptakach morskich na obszarze Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002) [Źródło: opracowanie własne na podstawie: SDF Przybrzeżne wody Bałtyku (2019)]

Gatunek	Typ populacji	Ocena obszaru dla populacji*	Wielkość populacji na obszarze [liczba osobników]		Udział procentowy populacji szlaku wędrówkowego
			minimalna	maksymalna	
Nur czarnoszyi *Gavia arctica*	Zimująca	D	200	500	Poniżej 1%
Nur rdzawoszyi *Gavia stellata*	Zimująca	D	100	500	Poniżej 1%
Mewa srebrzysta *Larus argentatus*	Zimująca	C	8000	15 000	Poniżej 1%
Mewa siwa *Larus canus*	Zimująca	D	1000	1000	Poniżej 1%
Nurnik *Cepphus grylle*	Zimująca	B	1500	1500	Co najmniej 1%
Alka *Alca torda*	Zimująca	C	500	1000	Poniżej 1%
Lodówka *Clangula hyemalis*	Zimująca	B	90 000**	120 000**	Powyżej 1%
Uhla *Melanitta fusca*	Zimująca	C	14 000**	20 000**	Co najmniej 1%
Markaczka *Melanitta nigra*	Zimująca	C	5000	8000	Poniżej 1%
	Przelotna	C	3000	3000	Poniżej 1%

**Oszacowanie wielkości populacji danego gatunku i jej zagęszczenia w stosunku do populacji krajowej; przedziały klas: A: 100 ≥ p > 15%, B: 15 ≥ p > 2%, C: 2 ≥ 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*

Obszar Ławicy Słupskiej (PLC990001)

Granica Obszaru Zabudowy MFW Baltic Power znajduje się w odległości przynajmniej 25 km od obszaru Ławica Słupska (PLC990001) wyznaczonego na mocy Dyrektywy Ptasiej oraz Dyrektywy Siedliskowej.

Obszar Ławica Słupska (PLC990001) obejmuje ławicę podmorską o znacznie wypłyconym dnie w stosunku do otaczających go obszarów. Jego granica w dużym przybliżeniu jest zgodna z przebiegiem izobaty 20 m. Jest to obszar o silnie zróżnicowanym dnie, z wieloma wzniesieniami i obniżeniami. Wypłycenia zasiedlają liczne bezkręgowce, stanowiąc jednocześnie bazę pokarmową dla przebywających tam ptaków morskich, w szczególności w okresie ich zimowania.

Dominującymi roślinami są makroalgi, w tym m.in. krasnorosty: widlik (*Furcellaria lumbricalis*), rozróżka (*Ceramium diaphanum*), rurecznica (*Polysiphonia fucoides*) [240]. Na obszarze zimują dwa gatunki ptaków ujęte w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej: nur czarnoszyi i nur rdzawoszyi. W okresie zimy występuje tutaj co najmniej 1% populacji szlaku wędrówkowego lodówki i nurnika. Ptaki morskie występują w liczebnościach przekraczających 20 000 osobników.

W obrębie granic obszaru Natura 2000 Ławica Słupska (PLC990001) występują dwa gatunki ptaków będące przedmiotami ochrony tego obszaru (Tabela 3.17):

- nurnik;

- lodówka,

oraz dwa siedliska przyrodnicze stanowiące przedmioty ochrony tego obszaru (Tabela 3.18):

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

Tabela 3.17. Podstawowe informacje o ptakach morskich na obszarze Ławica Słupska (PLC990001) [Źródło: opracowanie własne na podstawie: http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=PLC990001]

Gatunek	Typ populacji	Ocena obszaru dla populacji*	Wielkość populacji na obszarze [liczba osobników]		Udział procentowy populacji szlaku wędrówkowego
			Minimalna	Maksymalna	
Nurnik *Cepphus grylle*	Zimująca	C	400**	1000**	Co najmniej 1%
Lodówka *Clangula hyemalis*	Zimująca	B	25 000**	32 000**	Co najmniej 1%
Nur czarnoszyi *Gavia arctica*	Zimująca	D	-	-	Poniżej 1%
Nur rdzawoszyi *Gavia stellata*	Zimująca	D	140	140	Poniżej 1%

**Przedziały klas: A: 100 ≥ p > 15%, B: 15 ≥ p > 2%, C: 2 ≥ 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*

Lodówka była najliczniej obserwowanym gatunkiem ptaka podczas badań transektowych w latach 2018–2019 i została, w odróżnieniu od bardzo nielicznego nurnika, uwzględniona w ocenie oddziaływania MFW Baltic Power na ptaki morskie. Podczas badań na potrzeby Raportu OOŚ dla przedsięwzięcia MFW Bałtyk III 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 dane przedstawione przez towarzystwo BirdLife International. Zgodnie z danymi literaturowymi (badania przeprowadzone w latach 2012–2014) na obszarze tym obserwowano zimą do 2850 osobników nurnika [164].

Szczegółowe informacje o ornitofaunie obszaru Ławicy Słupskiej oraz Obszaru MFW Baltic Power, w tym przedstawienie oraz omówienie wyników badań ptaków wodnych i migrujących zrealizowanych na potrzeby Raportu OOŚ, zostały zamieszczone w Załączniku nr 1 do Raportu OOŚ.

Siedlisko Piaszczyste ławice podmorskie (1110) (Tabela 3.18) na obszarze Ławica Słupska (PLC990001) jest jednym z trzech takich stanowisk występujących na POM. Umowną granicą siedliska jest izobata 20 m [123]. Na Ławicy Słupskiej osad jest przede wszystkim piaszczysto-żwirowy z wyspowo występującymi kamieniami i głazami polodowcowymi.

Siedlisko Rafy (1170) (Tabela 3.18) 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 [230, 234, 233]. Jest to jedyne dotychczas zidentyfikowane w polskich obszarach morskich, oddalone od brzegu, miejsce licznego występowania makroglonów porastających dno kamieniste [310, 12].

Tabela 3.18. Podstawowe informacje o siedliskach przyrodniczych występujących na obszarze Ławica Słupska (PLC990001) [Źródło: opracowanie własne na podstawie: SDF Ławica Słupska (2017)]

Kod siedliska	Nazwa siedliska	Pokrycie [ha]	Reprezentatywność[1]	Względna powierzchnia[2]	Stan zachowania[3]	Ogólna ocena[4]
1110	Piaszczyste ławice podmorskie	16 010,06	A	A	A	A
1170	Rafy	48 030,18	A	A	A	A

[1]System klasyfikacji oceny reprezentatywności: A: doskonała, B: dobra, C: znacząca, D: nieistotna reprezentatywność

[2]Przedziały klas: A: 100 ≥ p > 15%, B: 15 ≥ p > 2%, C: 2 ≥ p > 0%

[3]System klasyfikacji oceny stanu zachowania: A – doskonałe, B – dobre, C – w średnim lub zubożałym stanie

[4]System klasyfikacji oceny ogólnej: A – doskonała, B – dobra, C – znacząca

Obszar Ostoja Słowińska (PLH220023)

W odróżnieniu od dwóch wcześniej omówionych obszarów chronionych Ostoja Słowińska (PLH220023) jest obszarem lądowo-morskim. Jego morska granica znajduje się w odległości około 21 km od Obszaru MFW Baltic Power. Części morska obszaru Ostoja Słowińska (PLH220023) obejmuje pas wód przybrzeżnych o szerokości około 2 Mm w granicach Słowińskiego Parku Narodowego. Obszar morski Ostoi Słowińskiej (PLH220023) stanowi siedlisko dwóch gatunków ssaków morskich oraz pięciu gatunków ryb i minogów związanych ze środowiskiem morskim (Tabela 3.19). W zachodniej części tego obszaru znajduje się kamienisko stanowiące siedlisko przyrodnicze Rafy (1170) (Tabela 3.20).

Tabela 3.19. Podstawowe informacje o gatunkach ssaków morskich, ryb i minogów związanych ze środowiskiem morskim na obszarze Ostoja Słowińska (PLH220023) [Źródło: opracowanie własne na podstawie: SDF Ostoja Słowińska (2017)]

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

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

[2]System klasyfikacji oceny stanu zachowania: A – doskonały stan zachowania; B – dobry stan zachowania; C – średni lub zdegradowany stan zachowania

[3]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

[4]System klasyfikacji oceny ogólnej: A – znakomita; B – dobra; C – znacząca

Tabela 3.20. Podstawowe informacje o siedliskach przyrodniczych występujących w części morskiej obszaru Ostoja Słowińska (PLH220023) [Źródło: opracowanie własne na podstawie: SDF Ostoja Słowińska (2017)]

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

[1]System klasyfikacji oceny reprezentatywności: A: doskonała, B: dobra, C: znacząca, D: nieistotna reprezentatywność

[2]Przedziały klas: A: 100 ≥ p > 15%, B: 15 ≥ p > 2%, C: 2 ≥ p > 0%

[3]System klasyfikacji oceny stanu zachowania: A: doskonałe, B: dobre, C: w średnim lub zubożałym stanie

[4]System klasyfikacji oceny ogólnej: A: doskonała, B: dobra, C: znacząca

Obszar Pobrzeże Słowińskie (PLB220003)

Obszar lądowy, o powierzchni 21 819,43 ha, 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. Na 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 (Tabela 3.21). 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 *sensu lato*, głowienki, bielaczka, nurogęsi i kormorana oraz populacja lęgowa mewy srebrzystej. Spośród tych gatunków tylko mewa srebrzysta została włączona do oceny oddziaływania MFW Baltic Power na ptaki morskie. Zgodnie ze standardowym formularzem danych obszaru populacja ta liczy 400 osobników mew srebrzystych (poniżej 1% udziału populacji szlaku wędrówkowego).

Tabela 3.21. Podstawowe informacje o ptakach morskich na obszarze Pobrzeże Słowińskie (PLB220003) [Źródło: opracowanie własne na podstawie: SDF Pobrzeże Słowińskie (2019)]

Gatunek	Typ populacji	Ocena obszaru dla populacji*	Wielkość populacji na obszarze [liczba osobników]	
			Minimalna	Maksymalna
Włochatka *Aegolius funereus*	Osiadła	D	1	1
Świstun *Anas penelope*	Przelotna	D	1	3000
Kaczka krzyżówka *Anas platyrhynchos*	Przelotna	D	1	6500
Gęś białoczelna *Anser albifrons*	Przelotna	C	1000	6200
Gęś zbożowa *sensu lato* *Anser fabalis*	Przelotna	A	3200	4500
Orzeł przedni *Aquila chrysaetos*	Wydająca potomstwo	B	-	1
Orlik krzykliwy *Aquila pomarina*	Wydająca potomstwo	D	-	1
Uszatka błotna *Asio flammeus*	Przelotna	D	-	2
Głowienka *Aythya ferina*	Przelotna	C	1	1500

Gatunek	Typ populacji	Ocena obszaru dla populacji*	Wielkość populacji na obszarze [liczba osobników]	
			Minimalna	Maksymalna
Bąk *Botaurus stellaris*	Wydająca potomstwo	D	2	4
Puchacz *Bubo bubo*	Osiadła	B	5	5
Biegus zmienny *Calidris alpine*	Wydająca potomstwo	D	-	-
	Przelotna	D	140	140
Lelek *Caprimulgus europaeus*	Wydająca potomstwo	D	30	30
Sieweczka obrożna *Charadrius hiaticula*	Wydająca potomstwo	C	10	10
Bocian biały *Ciconia ciconia*	Wydająca potomstwo	D	15	25
Bocian czarny *Ciconia nigra*	Wydająca potomstwo	D	-	1
Błotniak stawowy *Circus aeruginosus*	Wydająca potomstwo	D	7	9
Błotniak zbożowy *Circus cyaneus*	Wydająca potomstwo	D	-	-
Błotniak łąkowy *Circus pygargus*	Wydająca potomstwo	D	4	5
Derkacz *Crex crex*	Wydająca potomstwo	C	200	250
Łabędź krzykliwy *Cygnus cygnus*	Przelotna	B	560	560
Żuraw *Grus grus*	Przelotna	C	7000	7000
Bielik *Haliaeetus albicilla*	Wydająca potomstwo	D	4	4
	Przelotna	D	10	30
Mewa srebrzysta *Larus argentatus*	Wydająca potomstwo	B	400	400
Mewa żółtonoga *Larus fuscus*	Wydająca potomstwo	D	2	2
Bielaczek *Mergus albellus*	Przelotna	B	1700	1700
Nurogęś *Mergus merganser*	Przelotna	C	1	2100
Kania czarna *Milvus migrans*	Wydająca potomstwo	D	-	1
Kania ruda *Milvus milvus*	Wydająca potomstwo	C	7	8
Rybołów *Pandion haliaetus*	Wydająca potomstwo	D	-	1
Trzmielojad z *Pernis apivorus*	Wydająca potomstwo	D	1	1
Kormoran *Phalacrocorax carbo sinensis*	Wydająca potomstwo	C	200	200
Batalion *Philomachus pugnax*	Przelotna	D	380	380
Kropiatka *Porzana porzana*	Wydająca potomstwo	D	-	4

Gatunek	Typ populacji	Ocena obszaru dla populacji*	Wielkość populacji na obszarze [liczba osobników]	
			Minimalna	Maksymalna
Rybitwa białoczelna *Sterna albifrons*	Wydająca potomstwo	D	-	3
Rybitwa rzeczna *Sterna hirundo*	Wydająca potomstwo	D	-	15

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

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 tego 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.

Hoburgs bank och Midsjöbankarna (SE0330308)

Obszar Hoburgs bank och Midsjöbankarna (SE0330308) oddalony jest o około 56 km od obszaru zabudowy MFW Baltic Power. Hoburgs bank och Midsjöbankarna (SE0330308) obejmuje obszar Środkowego Bałtyku, jest zlokalizowany na szwedzkich obszarach morskich, na południe od Olandii i Gotlandii. W jego granicach znajdują się dwa siedliska przyrodnicze stanowiące przedmioty ochrony: Piaszczyste ławice podmorskie (1110) oraz Rafy (1170) (Tabela 3.22). Na obszarze Hoburgs bank och Midsjöbankarna (SE0330308) ochronie podlegają populacje trzech gatunków ptaków: nurnika, lodówki i edredona (Tabela 3.23) oraz populacja występującego tam morświna (Tabela 3.24).

Tabela 3.22. Podstawowe informacje o siedliskach przyrodniczych występujących w części morskiej obszaru Hoburgs bank och Midsjöbankarna (SE0330308) [Źródło: http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=SE0330308]

Kod siedliska	Nazwa siedliska	Pokrycie [ha]	Reprezentatywność[1]	Względna powierzchnia[2]	Stan zachowania[3]	Ogólna ocena[4]
1110	Piaszczyste ławice podmorskie	220 000	B	B	B	B
1170	Rafy	20 000	B	C	B	B

[1]System klasyfikacji oceny reprezentatywności: A: doskonała, B: dobra, C: znacząca, D: nieistotna reprezentatywność

[2]Przedziały klas: A: 100 ≥ p > 15%, B: 15 ≥ p > 2%, C: 2 ≥ p > 0%

[3]System klasyfikacji oceny stanu zachowania: A – doskonałe, B – dobre, C – w średnim lub zubożałym stanie

[4]System klasyfikacji oceny ogólnej: A – doskonała, B – dobra, C – znacząca

Tabela 3.23. Podstawowe informacje o ptakach morskich na obszarze Hoburgs bank och Midsjöbankarna (SE0330308) [Źródło: opracowanie własne na podstawie: http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=SE0330308]

Gatunek	Typ populacji	Ocena obszaru dla populacji*	Wielkość populacji na obszarze	
			minimalna	maksymalna
Nurnik *Cepphus grylle*	Zimująca	C	1000	5000
Lodówka *Clangula hyemalis*	Zimująca	A	200 000	1 000 000

Gatunek	Typ populacji	Ocena obszaru dla populacji*	Wielkość populacji na obszarze	
			minimalna	maksymalna
Edredon *Somateria mollissima*	Przemieszczajaca się	C	5000	50 000

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

Tabela 3.24. Podstawowe informacje o gatunkach ssaków morskich związanych ze środowiskiem morskim na obszarze Hoburgs bank och Midsjöbankarna (SE0330308) [Źródło: http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=SE0330308]

Gatunek	Typ populacji	Ocena obszaru			
		Populacja[1]	Stan zachowania[2]	Izolacja[3]	Ogólnie[4]
Morświn *Phocoena phocoena*	Przemieszczająca się	C	B	B	B

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

[2]System klasyfikacji oceny stanu zachowania: A – doskonały stan zachowania; B – dobry stan zachowania; C – średni lub zdegradowany stan zachowania

[3]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

[4]System klasyfikacji oceny ogólnej: A – znakomita; B – dobra; C – znacząca

3.7.3 Korytarze ekologiczne

Korytarz ekologiczny, zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. 2004 Nr 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. [203], niemniej nie wskazano w niej korytarzy ekologicznych na POM. Krost i in. [239] wskazują na konieczność wyznaczania korytarzy ekologicznych dla organizmów bentosowych. Jest to jednak zagadnienie stosunkowo słabo rozpoznane. Brak jest również stosownych opracowań w tym zakresie dotyczących południowego Bałtyku.

Według generalnej klasyfikacji systemu wędrówek ptaków wodno-błotnych w Eurazji, Polska, w tym jej obszary morskie, znajduje się w obrębie dwóch wielkich korytarzy migracyjnych: wschodnioatlantyckiego i śródziemnomorsko-czarnomorskiego. Strategia migracji, jak i korytarze wędrówkowe ptaków morskich w rejonie Bałtyku są bardzo słabo poznane. W okresie letnim, 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 akwenach południowego Baltyku. 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 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 lęgowisk, zatrzymują się w polskiej strefie Bałtyku [378].

Również dla ssaków morskich spotykanych w południowym Bałtyku nie można wskazać obszarów mogących spełniać kryteria korytarzy ekologicznych. Zarówno foki, jak i morświny przemieszczają się za pokarmem, bez preferowania określonych tras.

3.7.4 Różnorodność biologiczna

3.7.4.1 Fitobentos

Na obszarze MFW Baltic Power nie występują gatunki fitobentosu.

3.7.4.2 Makrozoobentos

Na Obszarze MFW (1 Mm) na dnie miękkim (osad piaszczysty, żwir) stwierdzono występowanie 25 taksonów makrozoobentosu należących do 6 gromad: stułbiopławów (Hydrozoa), wieloszczetów (Polychaeta), Hexanauplia, pancerzowców (Malacostraca), małży (Bivalvia), krążelnic (Gymnolaemata), jednej podgromady skąposzczetów (Oligochaeta) oraz grupy priapulidów (Priapulida). Wśród tej urozmaiconej makrofauny bentosowej 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 pontoporeja czarnooka (*Monoporeia affinis*). W strukturze dominacji w liczebności makrozoobentosu dna miękkiego Obszaru MFW (1 Mm) największy udział miał wieloszczet (*Pygospio elegans*), a w biomasie – rogowiec bałtycki (*Limecola balthica*). Na dnie twardym (głazy, kamienie) zanotowano 16 taksonów makrofauny bezkręgowej należących do 6 gromad: stułbiopławów (Hydrozoa), wieloszczetów (Polychaeta), Hexanauplia, pancerzowców (Malacostraca), małży (Bivalvia), krążelnic (Gymnolaemata) oraz jednej podgromady skąposzczetów (Oligochaeta). W strukturze liczebności i biomasy makrozoobentosu zasiedlającego dno twarde dominował omułek (*Mytilus* sp.).

Stwierdzone taksony są typowymi i powszechnie występującymi przedstawicielami makrofauny bezkręgowej w otwartych wodach południowego Bałtyku. W porównaniu z wynikami badań makrozoobentosu na obszarach sąsiadujących inwestycji: MFW Bałtyk III [164], MFW Bałtyk II [163] oraz MFW Baltica [27] (podrozdz. 3.7.1.2), wyniki struktury jakościowej zespołu makrozoobentosu Obszaru MFW Baltic Power są podobne, charakterystyczne dla płytkiego i średnio głębokiego dna (do 50 m p.p.m.) Wschodniego Basenu Gotlandzkiego, niewyróżniające się pod względem cech składu i różnorodności taksonomicznej.

3.7.4.3 Ichtiofauna

Analiza wyników połowów i wydajności połowowej zespołu ryb bytujących w obrębie MFW pokazuje, że obszar jest typowy dla południowego Bałtyku pod względem różnorodności gatunkowej, z wyraźną przewagą występowania dorsza oraz storni w połowach dennych oraz śledzia i szprota w połowach pelagicznych.

W sumie w Morzu Bałtyckim odnotowano 144 gatunki ryb, w tym 97 gatunków morskich, 7 gatunków wędrownych i 40 gatunków słodkowodnych [410]. Dominującymi gatunkami ryb w głębszych wodach zachodniego Bałtyku są dorsz i stornia dla przydennego trybu życia oraz śledź i szprot dla pelagicznego trybu życia [15, 222, 460, 190].

Według GIOŚ [241] na obszarze otwartego morza bytują maksymalnie 44 gatunki ryb, uwzględniając czasowo pojawiające się gatunki występujące w wodach przybrzeżnych i przejściowych.

W trakcie badań na obszarze MFW Baltic Power zaobserwowano łącznie 22 gatunki ryb. W przypadku ichtioplanktonu złowiono ikrę dwóch gatunków ryb oraz larwy należące do 11 taksonów. W liczebności całkowitej larw w całym okresie badań zdecydowanie największe znaczenie miał szprot [(92,1%) liczebności całkowitej larw wszystkich gatunków], a następnie babkowate (4,5%) oraz stornia (1,6%). Wyraźnie mniej licznie występowały larwy pozostałych 8 gatunków (od 0,9 do 0,05%), takich jak dennik, śledź, dobijakowate, motela, kur diabeł, kur głowacz, ostropłetwiec, gładzica. Podczas połowów pelagicznych złowiono 9 gatunków ryb, z których 99% liczebności stanowiły szprot i śledź.

Stwierdzono obecność także pojedynczych osobników belony, ciernika, dobijaka, sardeli, storni, taszy i tobiasza. Podczas połowów ryb demersalnych odnotowano ryby należące do 13 taksonów. Dominowały stornie oraz dorsze, pozostałe gatunki stanowiły niewielki przyłów (dobijak, gładzica, kur diabeł, lisica, motela, skarp, śledź, tasza, węgorzyca, witlinek, zimnica).

3.7.4.4 Ssaki morskie

Na obszarze MFW Baltic Power mogą pojawić się sporadycznie trzy gatunki ssaków morskich: morświn (*Phocoena phocoena*), foka szara (*Halichoerus grypus*) oraz foka pospolita (*Phoca vitulina*). Dodatkowo istnieje małe prawdopodobieństwo zaobserwowania foki obrączkowanej (*Pusa hispida*). Dla ssaków morskich Obszar MFW Baltic Power może stanowić jedynie miejsce krótkotrwałego przepływania w trakcie pozyskiwania przez nie pokarmu.

3.7.4.5 Ptaki morskie

Różnorodność gatunkowa odnotowanych na Obszarze MFW Baltic Power zespołów ptaków morskich była różna w zależności od sezonów, w których były wykonywane obserwacje (Tabela 3.25).

W okresie migracji jesiennej na Obszarze MFW wraz ze strefą buforową stwierdzono obecność 15 gatunków, z których najliczniejsza była lodówka, stanowiąca 49% wszystkich zauważonych ptaków. Udział co najmniej 1% w całym ugrupowaniu ptaków osiągnęły jeszcze 3 gatunki: nurzyk (17,3%), alka (13,5%) i mewa srebrzysta (11,2%). Pozostałe gatunki były znacznie mniej liczne, a ich sumaryczna liczebność zarejestrowana podczas wszystkich dziewięciu kontroli nie osiągnęła 100 ptaków.

W okresie zimowym odnotowano obecność mniejszej liczby gatunków w porównaniu z okresem migracji jesiennej, tj. 9. Zdecydowanie najliczniejszym gatunkiem zimującym na tym akwenie była lodówka, stanowiąca 88,9% całego ugrupowania ptaków. Żaden inny gatunek nie przekroczył 5% udziału w ugrupowaniu.

W okresie migracji wiosennej na Obszarze MFW stwierdzono obecność 12 gatunków ptaków morskich, z których zdecydowanie najliczniejsza była lodówka, stanowiąca 92,2% wszystkich stwierdzonych ptaków. Udział 1% w ugrupowaniu przekroczyły jeszcze alka (2,8%) oraz mewa srebrzysta (2,5%). Pozostałe gatunki były mało liczne. Ponadto, w tym okresie odnotowano 15 ptaków, które nie zostały oznaczone co do gatunku.

W okresie letnim na Obszarze MFW Baltic Power odnotowano obecność 8 gatunków ptaków morskich i ptaków wodnych rzadko spotykanych na morzu z dala od wybrzeża. Najliczniej występowały mewa srebrzysta oraz nurzyk.

Tabela 3.25. Liczba gatunków oraz najliczniejsze gatunki ptaków morskich stwierdzonych na Obszarze MFW Baltic Power w poszczególnych okresach fenologicznych

Parametr	Okres migracji jesiennej	Okres zimowy	Okres migracji wiosennej	Okres letni
Liczba gatunków	15	9	12	8
Gatunki najliczniejsze	Lodówka, nurzyk, alka, mewa srebrzysta	Lodówka	Lodówka, alka, mewa srebrzysta	Mewa srebrzysta, nurzyk

3.7.5 Waloryzacja przyrodnicza akwenu

Waloryzację przyrodniczą danego obszaru morskiego można oprzeć na istotnych różnicach występujących w obrębie tego obszaru, zarówno w kontekście uwarunkowań abiotycznych, z reguły siedliskotwórczych, jak i biotycznych, stanowiących ich rezultat. Odpowiednie warunki siedliskowe (rodzaj dna morskiego, jakość osadów dennych, głębokość, warunki fotyczne) bezpośrednio wpływają

na zasiedlające je organizmy, które na stałe bytują w takich warunkach lub czasowo wykorzystują dany obszar.

Wyniki kompleksowych badań środowiskowych zrealizowanych na potrzeby Raportu OOŚ wskazują, że Obszar MFW jest w większości przypadków jednorodny pod względem warunków abiotycznych. W związku z tym nie można wskazać fragmentów obszarów o różnych walorach przyrodniczych.

Jedynym elementem środowiska różnicującym obszar MFW Baltic Power, który można wykorzystać do jego waloryzacji, jest głębokość akwenu. Zmienia się ona od głębokości 32 m na południu obszaru do 45 m na północy. Taka sytuacja powoduje, że w okresie zimowania najpłytszy, południowy fragment Obszaru MFW Baltic Power stanowi miejsce charakteryzujące się większymi zagęszczeniami ptaków morskich (lodówka i uhla). Wynika to z faktu, że w akwenach o mniejszej głębokości, bentofagi niższym nakładem energetycznym mogą zdobywać pożywienie, co jest dla nich korzystniejsze. Stąd można wskazać, że południowa część obszaru MFW Baltic Power charakteryzuje się większymi walorami przyrodniczymi poprzez dogodniejsze warunki do przebywania tej grupy ptaków w stosunku do pozostałych części obszaru.

3.8 Walory kulturowe, zabytki oraz stanowiska i obiekty archeologiczne

Na Obszarze MFW Baltic Power nie występują elementy podwodnego dziedzictwa kulturowego.

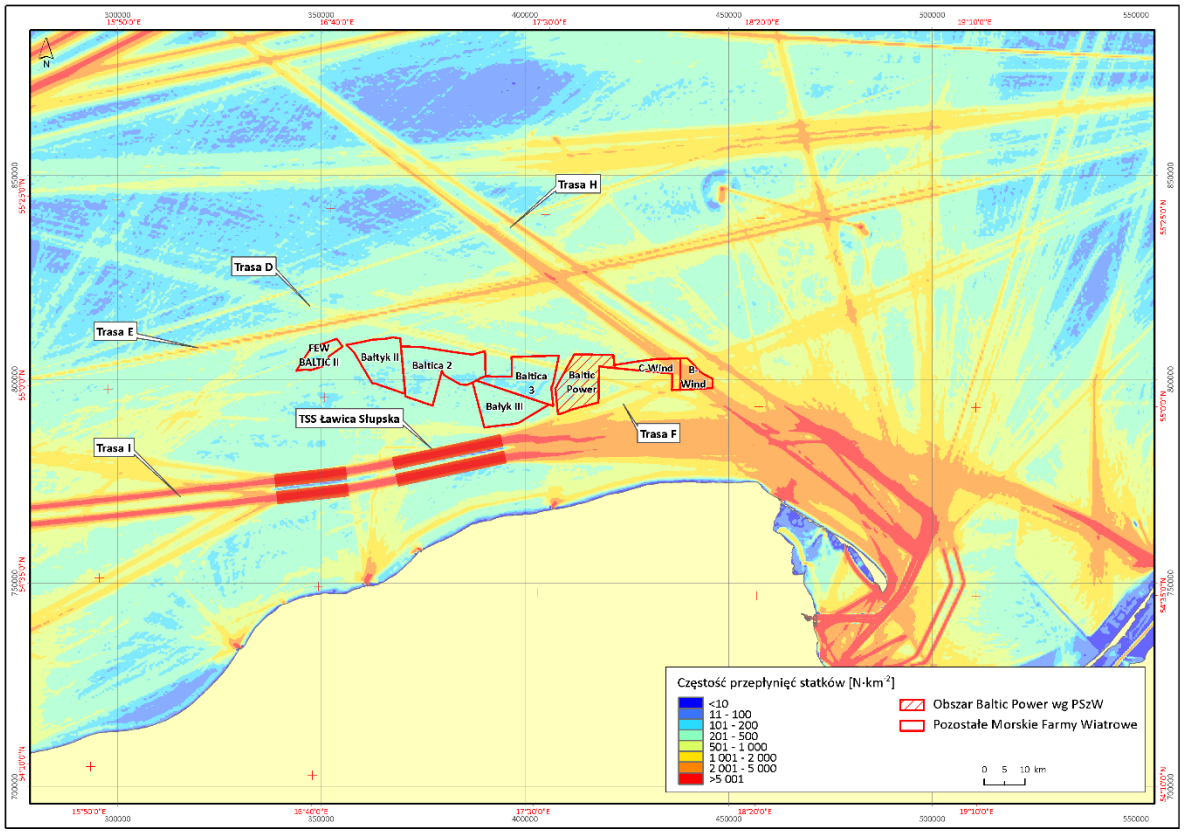
W odległości około 1 km na północ od Obszaru MFW Baltic Power zlokalizowany jest wrak o statusie mogiły wojennej – Wilhelm Gustloff. Zgodnie z zarządzeniem porządkowym nr 9 Dyrektora Urzędu Morskiego w Gdyni z dnia 23 maja 2006 r. w sprawie zakazu nurkowania na wrakach statków – mogiłach wojennych (Dz.Urz. Woj. Pomorskiego 2006 Nr 62, poz. 1277) w celu ochrony jego mienia przed grabieżą, jak również ochrony środowiska morskiego, istnieje zakaz nurkowania w promieniu 500 m od pozycji wraku statku.

Podczas badań geofizycznych przeprowadzonych w 2019 r. na Obszarze MFW Baltic Power stwierdzono występowanie łącznie 5 wraków, w tym 2, które były już wcześniej zidentyfikowane oraz 3 dotychczas niezidentyfikowanych. Nowo odnalezione wraki, zgodnie z obowiązującymi przepisami, zostały zgłoszone jako potencjalne elementy podwodnego dziedzictwa kulturowego do Pomorskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Gdańsku, Urzędu Morskiego w Słupsku oraz Biura Hydrograficznego Marynarki Wojennej RP. Do chwili przedłożenia niniejszego Raportu OOŚ służby konserwatorskie nie podjęły decyzji czy zgłoszone wraki będą podlegać szczególnej ochronie. Wnioskodawca zakłada, że w przypadku gdy wraki te będą otoczone szczególną ochroną w miejscach ich zalegania i w bezpośrednich strefach ochronnych nie będą prowadzone prace związane z budową i eksploatacją MFW Baltic Power.

3.9 Użytkowanie i zagospodarowanie akwenu oraz dobra materialne

3.9.1 Żegluga

Obszar MFW Baltic Power charakteryzuje się małym stopniem wykorzystania pod kątem żeglugi (Rysunek 3.18).



Rysunek 3.18. Trasy żeglugowe w otoczeniu Obszaru MFW Baltic Power; 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 Baltic Power prowadzi obecnie zwyczajowa trasa żeglugowa łącząca porty Zatoki Gdańskiej z Cieśniną Bornholmską, wykorzystywana przede wszystkim przez tankowce i statki handlowe (masowce) (Rysunek 3.18). W 2013 r. skorzystało z niej 398 statków (handlowe – 53%, tankowce – 17,5%, pozostałe – 22%) [470]. Dane AIS wskazują, że w latach 2018–2019 statki odbyły około 600 podróży tą trasą przez Obszar MFW. Trasa ta od wielu lat stanowi 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 MFW (PSzW) Urząd Morski w Gdyni, w ramach prac nad projektem Planu zagospodarowania przestrzennego POM w skali 1:200 000, zmodyfikował przebieg tej trasy. Trasa ta, po zatwierdzeniu PZPPOM, będzie omijać obszar MFW Baltic Power od wschodu. Proponowana zmiana przebiegu trasy spowoduje jej nieznaczne wydłużenie, co przełoży się w pewnym stopniu na negatywne zjawiska proporcjonalnie do zmiany długości trasy, tj.: wzrost kosztów i wydłużenie czasu żeglugi, wzrost emisji (CO_2, CO, SO_2, NO_x), wzrost prawdopodobieństwa awarii i wypadków (przy założeniu, że prawdopodobieństwo to jest proporcjonalne do przebytej drogi).

Na południe od Obszaru MFW Baltic Power przebiega druga, co do intensywności wykorzystania zwyczajowa trasa żeglugowa wiodąca od cieśnin duńskich do polskich, litewskich 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 in.) [470]. Dane AIS wskazują, że w latach 2018–2019 statki odbyły około 16 000 podróży tą trasą. Na trasie tej obowiązuje system

rozgraniczenia ruchu oparty na dwóch odcinkach: Łeba–Rowy oraz Ustka–Jarosławiec, zwany TSS Słupska Bank (TSS Ławica Słupska).

Na północ od Obszaru MFW Baltic Power przebiega zwyczajowa trasa żeglugowa łącząca Kłajpedę z portami południowego Bałtyku – głównie w Świnoujściu, Sassnitz-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%) [470]. Dane AIS wskazują, że w latach 2018–2019 statki odbyły około 1700 podróży tą trasą. Obszar MFW Baltic Power jest wykorzystywany w niewielkim stopniu przez jednostki rekreacyjne.

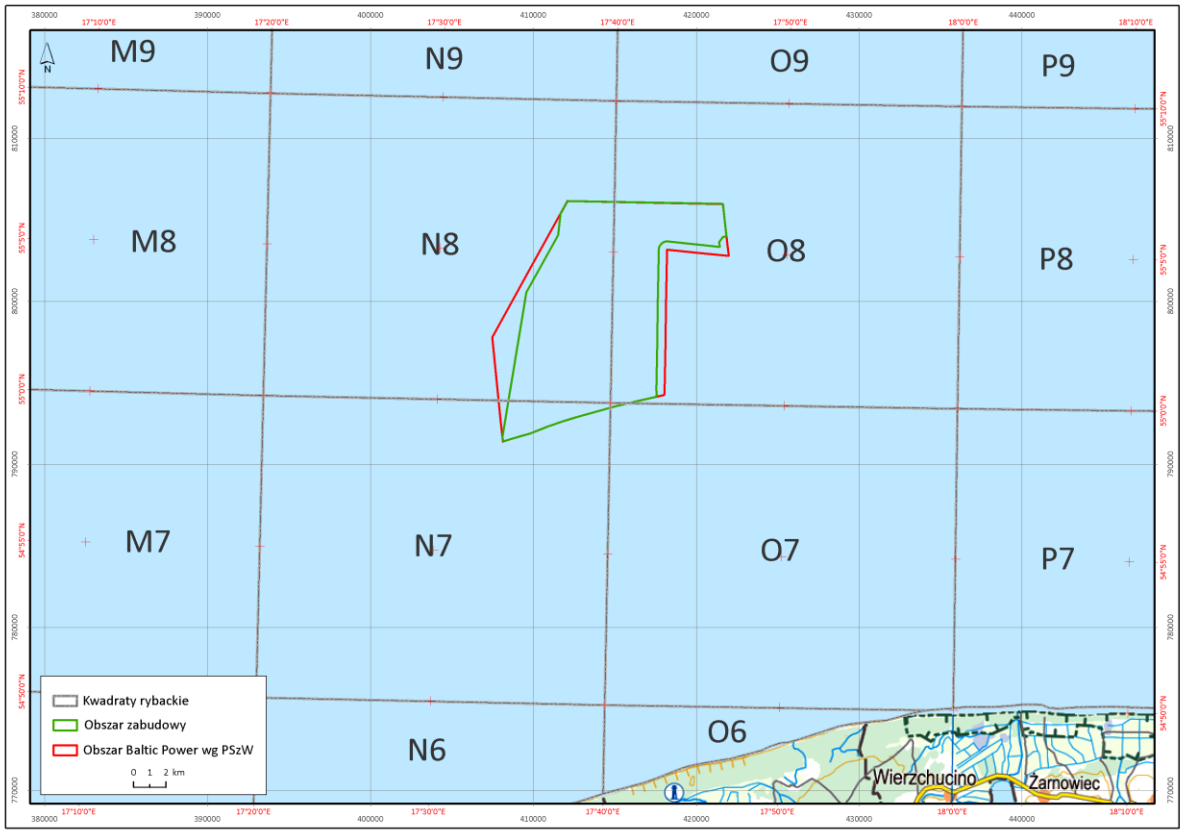
3.9.2 Rybołówstwo

Na obszarze MFW Baltic Power prowadzona jest działalność związana z rybołówstwem. Charakterystyki tej działalności dokonano na podstawie danych gromadzonych w ramach Narodowego Programu Zbierania Danych Rybackich (NPZDR), opartych na źródłowych danych pochodzących z raportów połowowych statków rybackich uwzględniających miejsce połowu (kwadrat rybacki lub pozycja geograficzna), gatunki ryb, miesiąc połowów oraz typ statku (jednostki do 12 m i powyżej 12 m).

Kryterium 12 m przyjęto dla rozróżnienia statków, które mogą klasyfikować się jako jednostki rybołówstwa przybrzeżnego zgodnie z zapisami Rozporządzenia Rady (WE) 1198/2006 z dnia 27 lipca 2006 r. Dane z raportów połowowych mogą się różnić od danych wyładunkowych (finalnych), jednak oparcie się na nich było niezbędne z uwagi na konieczność przeprowadzenia geograficznego rozmieszczenia aktywności połowowej. Ewentualne różnice są nieznaczne i nie rzutują na przeprowadzone wnioskowanie. Analiza zawiera przegląd danych połowowych za lata 2014–2018. Wartość połowów została oszacowana na podstawie średnich rocznych cen pierwszej sprzedaży poszczególnych gatunków ryb oraz wielkości połowów. Ponieważ najbardziej szczegółowe informacje o połowach floty rybackiej są dostępne dla obszarów kwadratów rybackich (powierzchnia ok. 400 km^2) niepokrywających się z Obszarem MFW, w celu określenia z możliwie największą dokładnością wpływu inwestycji na rybołówstwo na obszarze samej MFW (obszar zabudowy określony w PSzW nr MFW/6/12 ze zm.) wzięto pod uwagę:

- w przypadku jednostek rybackich powyżej 12 m długości, wyposażonych w system monitoringu ruchu statków (VMS), wielkość połowów w danym dniu, przypisano do danego kwadratu rybackiego bądź obszaru MFW na podstawie proporcji liczby meldunków o pozycji statku zaraportowanych w danym kwadracie rybackim bądź na obszarze MFW do ogólnej liczby meldunków VMS w danym dniu;
- w przypadku jednostek rybackich do 12 m, dla których nie są dostępne dane VMS, wykorzystano informacje o połowach na obszarze kwadratu bałtyckiego, natomiast estymację wielkości połowów na obszarze MFW przeprowadzono, biorąc pod uwagę względny udział obszaru, jaki zajmuje MFW 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 jedyne możliwe w celu dokładniejszego odniesienia do miejsca łowionych ryb.

Obszar MFW Baltic Power zlokalizowany jest nierównomiernie w obrębie czterech kwadratów rybackich: N8, O8, N7 i O7 (Rysunek 3.19, Tabela 3.26).



Rysunek 3.19. Usytuowanie Obszaru MFW Baltic Power na tle kwadratów rybackich

Tabela 3.26. Wielkość powierzchni zajętej przez Obszar MFW Baltic Power (1 Mm) na poszczególnych kwadratach rybackich wykorzystane w obliczeniach wielkości połowów jednostek do 12 m

Kwadrat rybacki	Powierzchnia kwadratu rybackiego zajęta przez Obszar MFW (1 Mm) [%]
N8	17,93
O8	12,89
N7	2,37
O7	0,04
Razem	8,29

3.9.2.1 Wielkość i wartość połowów ryb

Ogólna wielkość połowów ryb na obszarze czterech analizowanych kwadratów wyniosła w 2018 r. 133 t, co stanowiło zaledwie 0,1% wielkości polskich połowów bałtyckich zrealizowanych w tym roku przez polskie rybołówstwo. W 2018 r. polskie statki rybackie prowadziły połowy na obszarze 121 kwadratów bałtyckich, leżących w polskiej strefie ekonomicznej oraz na 99 kwadratach poza tą strefą. Wartość połowów wyniosła około 587 tys. PLN, co stanowiło 0,3% całkowitej wartości zrealizowanych wyładunków z polskich połowów na Morzu Bałtyckim. Średnia wieloletnia wielkość i wartość udziału połowów z obszaru czterech kwadratów w ogólnych połowach bałtyckich w latach 2014–2018 wyniosła odpowiednio 0,2% i 0,4%. Szacunkowa (obliczona dla jednostek o długości poniżej 12 m na podstawie proporcji zajmowanej przez MFW powierzchni każdego z kwadratów rybackich oraz na podstawie danych VMS dla statków o długości powyżej lub równej 12 m) wielkość połowów zrealizowana na Obszarze MFW wyniosła w latach 2014–2018 średnio 10,5 t o wartości 54 tys. PLN.

Największy udział wielkości i wartości połowów zrealizowanych na obszarze czterech analizowanych kwadratów rybackich w stosunku do połowów ogółem na Morzu Bałtyckim mają statki zarejestrowane

w portach znajdujących się najbliżej analizowanego obszaru. W latach 2014–2018 były to głównie jednostki zarejestrowane w Łebie i Ustce.

Obszar analizowanych kwadratów charakteryzuje się niską produktywnością rybacką. Średnia wielkość połowów na km^2 zrealizowanych na obszarze czterech kwadratów rybackich wyniosła w latach 2014–2018 170 kg o wartości 580 PLN. Stanowiło to zaledwie 6% (wartościowo – 13%) średniej produktywności POM, która wynosiła w analizowanych latach 2,9 t·km^{-2} o wartości 4,6 tys. zł·km^{-2}. Najwyższą produktywność zarejestrowano na obszarze kwadratu O8, na którym leży niewielka (12,9%), północno-wschodnia część Obszaru MFW, w dalszej kolejności kwadraty N7, O7 i N8. Spośród 123 kwadratów bałtyckich leżących na POM (w części lub całości) kwadrat O7 zajmował odległą, 93 pozycję pod względem wielkości połowów przypadających na km^2 powierzchni.

Średni udział ryb złowionych w latach 2014–2018 na obszarze kwadratów znajdujących się w rejonie planowanego przedsięwzięcia w stosunku do polskich połowów ogółem na Morzu Bałtyckim był znikomy i wynosił 0,2%, a dla powierzchni samej MFW bliski zeru (0,01%). Analizując względne znaczenie obszaru kwadratów rybackich, które mają być częściowo zajęte przez Obszar MFW, jako miejsca połowów statków rybackich zlokalizowanych w różnych portach widać, że tylko dla jednostek z Łeby odgrywa on dostrzegalne znaczenie (4,2%) (Tabela 3.27). Dla statków zarejestrowanych w pozostałych portach połowy na obszarze czterech analizowanych kwadratów można uznać za nieistotne, ich względna wielkość dla żadnego z nich nie przekraczała 1% (średnio w latach 2014–2018). Podobnie niskie znaczenie w latach 2014–2018 miał analizowany obszar w ujęciu wartościowym. Jedynie dla jednostek zarejestrowanych w Łebie znaczenie czterech analizowanych kwadratów było dostrzegalne (7,5%). W przypadku jednostek zarejestrowanych w innych portach udział wartości połowów zrealizowanych na obszarze kwadratów N8, N7, O8 i O7 w połowach ogółem nie przekraczał 1% (Tabela 3.28).

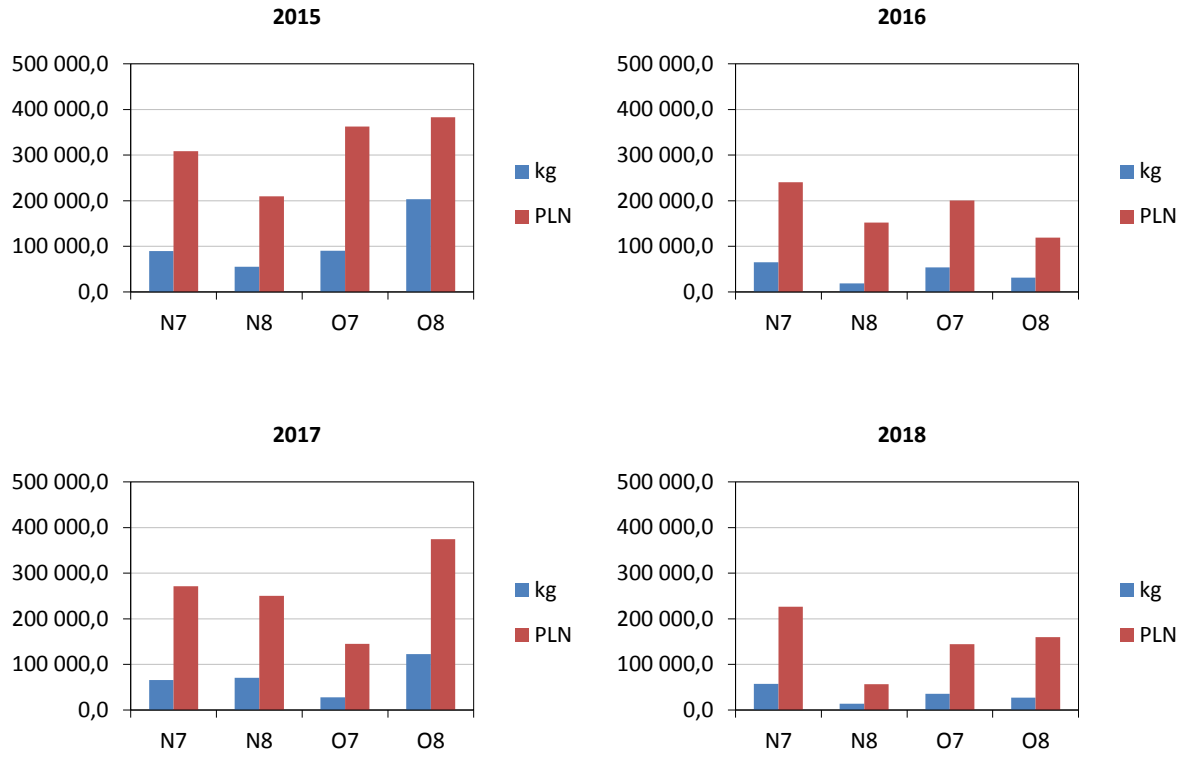
Tabela 3.27. Średnia wielkość [t] połowów w kwadratach rybackich N8, N7, O8, O7 w latach 2014–2018 w stosunku do ogólnych polskich połowów na Morzu Bałtyckim w podziale na porty rejestracji statków rybackich i ich wielkości [Źródło: dane Narodowego Programu Zbierania Danych Rybackich]

Port	Kwadraty rybackie N8, N7, O8, O7			Obszar MFW Baltic Power			Morze Bałtyckie	Udział [%]	
	<12 m	>12 m	Razem	<12 m	>12 m	Razem		W kwadratach rybackich	Na Obszarze MFW
Łeba	12,4	91,4	103,8	0,9	3,2	4,1	2478,7	4,2	0,2
Władysławowo	0,0	76,9	76,9	0,0	0,0	0,0	16 159,1	0,5	0,0
Ustka	16,6	25,7	42,3	2,7	1,9	4,6	42 287,0	0,1	0,0
Dziwnów	32,5	0,0	32,5	0,1	0,0	0,1	5664,1	0,6	0,0
Świnoujście	4,1	2,9	7,0	0,7	0,0	0,7	4019,2	0,2	0,0
Hel	0,4	1,9	2,2	0,1	0,0	0,1	35 912,9	0,0	0,0
Kołobrzeg	0,5	1,8	2,3	0,1	0,1	0,2	11 645,6	0,0	0,0
Darłowo	2,8	0,2	2,9	0,0	0,0	0,0	951,3	0,3	0,0
Inne	1,8	0,0	1,8	0,8	0,0	0,8	18 299,7	0,0	0,0
Razem	71,0	200,7	271,7	5,2	5,3	10,5	137 417,9	0,2	0,01

Tabela 3.28. Średnia wartość [tys. PLN] połowów w kwadratach rybackich (N8, N7, O8, O7) oraz na Obszarze MFW Baltic Power w latach 2014–2018 w stosunku do średniej wartości polskich połowów na Morzu Bałtyckim w podziale na porty rejestracji statków rybackich i ich wielkości [Źródło: dane Narodowego Programu Zbierania Danych Rybackich]

Port	Kwadraty rybackie N8, N7, O8, O7			Obszar MFW Baltic Power			Morze Bałtyckie	Udział [%]	
	<12 m	>12 m	Razem	<12 m	>12 m	Razem		W kwadratach rybackich	Na Obszarze MFW
Łeba	38,0	356,5	394,5	2,2	12,8	15,0	5274,4	7,5	0,3
Ustka	93,0	156,8	249,8	14,6	17,8	32,5	25 905,1	1,0	0,1
Władysławowo	0,0	111,0	111,0	0,0	0,0	0,0	51 773,3	0,2	0,0
Dziwnów	105,6	0,0	105,6	2,7	0,0	2,7	7913,4	1,3	0,0
Świnoujście	11,7	6,9	18,7	1,9	0,2	2,0	6609,9	0,3	0,0
Darłowo	2,4	9,4	11,8	0,4	0,4	0,8	48 067,6	0,0	0,0
Kołobrzeg	6,6	0,7	7,3	0,3	0,0	0,3	13 330,5	0,1	0,0
Hel	2,3	3,7	6,0	0,3	0,0	0,3	3723,5	0,2	0,0
Inne	10,5	0,1	10,6	0,1	0,0	0,1	43 466,9	0,0	0,0
Razem	**269,9**	**645,2**	**915,1**	**22,6**	**31,2**	**53,8**	**206 064,6**	**0,4**	**0,03**

Wielkość i wartość połowów ryb w poszczególnych kwadratach rybackich, na których znajduje się Obszar MFW, jest zróżnicowana. Jak widać na rysunku (Rysunek 3.20) wysokość połowów w analizowanych kwadratach w poszczególnych latach zmieniała się, z widoczną tendencją malejącą. Było to przede wszystkim wynikiem pogarszającego się stanu zasobów dorsza, szczególnie widocznego w strefie przybrzeżnej.



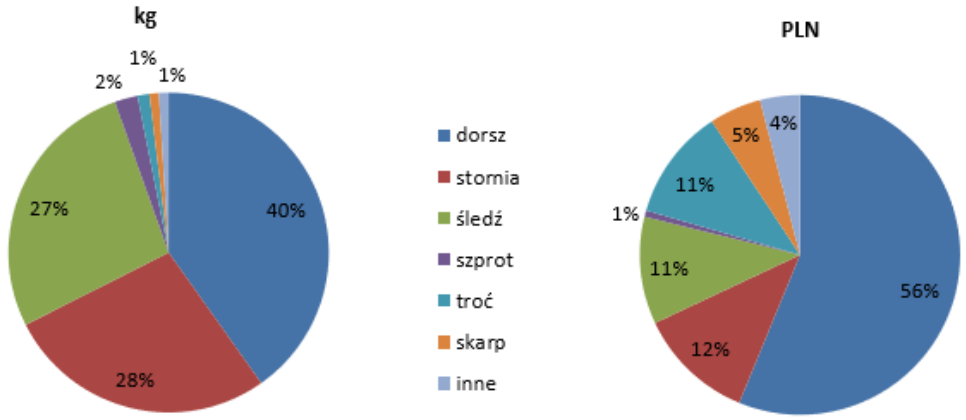
Rysunek 3.20. Wielkość [t] i wartość [PLN] połowów w kwadratach rybackich N8, N7, O8, O7 [Źródło: dane Narodowego Programu Zbierania Danych Rybackich]

Podstawowymi gatunkami ryb poławianym na obszarze czterech analizowanych kwadratów w latach 2014–2018 były dorsze i stornie (Tabela 3.29), mające odpowiednio 40% i 28% udziału w ogólnej wielkości połowów oraz 56% i 12% w wartości złowionych ryb (Rysunek 3.21). Pozostała część przypadała na połowy innych ryb, wśród których dominowały śledzie, szproty, trocie wędrowne i skarpie.

Tabela 3.29. Wielkość i wartość połowów w kwadratach rybackich: N8, N7, O8, O7 w latach 2014–2018, według ważniejszych gatunków [Źródło: dane Narodowego Programu Zbierania Danych Rybackich]

Gatunek	**Parametr połowu**	**Rok**				
		2014	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**
Stornia *Platichthys flesus*	Wielkość [t]	126,7	75,0	56,5	50,7	62,9
	Wartość [tys. Pln]	174,5	104,9	75,6	82,8	101,9
Dorsz *Gadus morhua*	Wielkość [t]	141,9	199,6	85,0	74,0	45,5
	Wartość [tys. Pln]	663,3	901,5	408,4	368,0	230,3
Inne*	Wielkość [t]	61,7	163,8	27,9	162,2	25,2
	Wartość [tys. Pln]	134,4	257,0	228,6	589,4	254,8
Razem wielkość [t]		330,3	438,4	169,4	286,9	133,6
Razem wartość [tys. PLN]		972,1	1 263,4	712,6	1040,2	587,0

**Głównie śledź, szprot, troć wędrowna i skarp*



Rysunek 3.21. Struktura gatunkowa połowów na obszarze kwadratów rybackich N8, N7, O8, O7 w latach 2014–2018 [Źródło: dane Narodowego Programu Zbierania Danych Rybackich]

W analizowanym okresie, za wyjątkiem 2018 r. (co było wynikiem stopniowego przenoszenia połowów dorszy przez większe jednostki na głębsze akweny) zdecydowana większość połowów, zarówno w ujęciu ilościowym, jak i wartościowym, została zrealizowana przez statki rybackie dłuższe niż 12 m długości całkowitej (Tabela 3.30). Wynikało to zarówno z przewagi liczebnej dużych jednostek, jak i z ich większej zdolności połowowej. Udział w wielkości i wartości połowów tej grupy statków w latach 2014–2018 wyniósł odpowiednio 74% i 71%.

Tabela 3.30. Wielkość i wartość połowów w kwadratach rybackich N8, N7, O8, O7 w latach 2014–2018, w podziale na długość statków rybackich [Źródło: dane Narodowego Programu Zbierania Danych Rybackich]

Parametr połowu	Grupa statków według długości [m]	Rok				
		2014	2015	2016	2017	2018
Wielkość [t]	<12	100,0	81,3	42,4	65,8	65,3
	≥12	230,3	357,1	126,9	221,1	68,3
Wartość [tys. PLN]	<12	284,4	280,1	150,0	276,0	359,0
	≥12	687,7	983,3	562,6	764,3	228,1
Razem wielkość [t]		330,3	438,4	169,4	286,9	133,6
Razem wartość [tys. PLN]		972,1	1263,4	712,6	1040,2	587,0

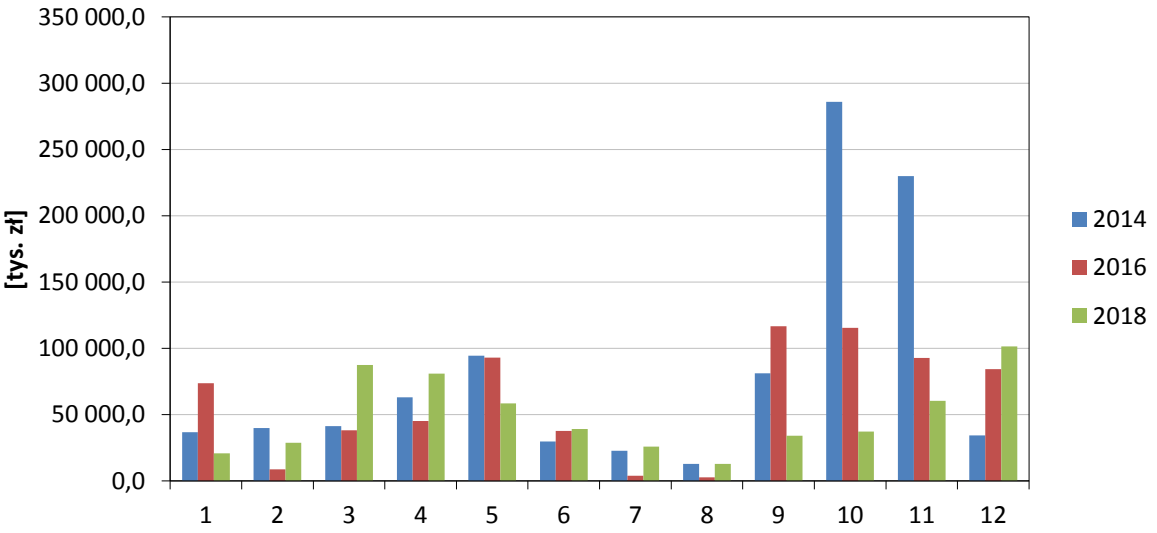
Zdecydowany spadek połowów w 2018 r., zwłaszcza w grupie statków powyżej 12 metrów, wynikał z dwóch przyczyn. Pierwszą z nich było znaczne zmniejszenie realizowanych w analizowanym obszarze połowów dorszy (co miało miejsce również w innych rejonach Bałtyku) i dotyczyło głównie jednostek zarejestrowanych w Łebie. Niższe połowy to również wynik mniejszych połowów śledzi, co było sytuacją losową, wynikającą z braku aktywności akurat w tym roku jednego ze statków pelagicznych.

W tabeli (Tabela 3.31) przedstawiono wyniki obliczeń wartości połowów w poszczególnych kwadratach rybackich oraz wartości połowów zrealizowanych na Obszarze MFW. Jak wspomniano wcześniej, dla jednostek poniżej 12 m wartość połowów na Obszarze MFW została obliczona proporcjonalnie do wielkości powierzchni, jaka będzie zajęta przez Obszar MFW (obszar określony w PSzW nr MFW/6/12 ze zm. włącznie ze strefą buforową o szerokości 500 m) w danym kwadracie rybackim. Natomiast, dla statków większych lub równych 12 m wartość połowów na Obszarze MFW została obliczona na podstawie zapisów VMS. W 2018 r. szacunkowa wartość ryb złowionych na Obszarze MFW wyniosła około 31 tys. PLN. Największą wartość połowów zrealizowano w 2017 r. (83 tys. zł).

Tabela 3.31. Wartość połowów w kwadratach rybackich N8, N7, O8, O7 w latach 2014–2018 oraz szacunkowa wartość połowów na Obszarze MFW Baltic Power [Źródło: dane Narodowego Programu Zbierania Danych Rybackich]

Grupa statków według długości [m]	Kwadrat rybacki	Wartość połowów na obszarach kwadratów rybackich [tys. PLN]					Szacunkowa wartość połowów na obszarze MFW Baltic Power [tys. PLN]				
		2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018
<12	N8	71,0	145,9	36,5	76,5	44,4	12,7	26,2	6,5	13,7	8,0
	O8	76,0	12,9	2,6	34,3	111,3	9,8	1,7	0,3	4,4	14,4
	N7	123,4	103,6	104,5	158,1	150,2	2,9	2,5	2,5	3,7	3,6
	O7	14,0	17,8	6,4	7,0	53,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Razem		**284,4**	**280,1**	**150,0**	**276,0**	**359,0**	**25,5**	**30,3**	**9,4**	**21,9**	**25,9**
≥12	N8	74,6	63,5	115,4	173,4	12,2	5,4	16,0	23,0	29,6	3,5
	O8	163,6	370,0	116,7	340,1	48,6	13,4	10,2	7,5	27,0	1,6
	N7	166,6	204,8	136,1	113,0	76,2	3,7	4,5	6,4	4,1	0,0
	O7	283,0	345,0	194,4	137,8	91,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Razem		**687,7**	**983,3**	**562,6**	**764,3**	**228,1**	**22,5**	**30,7**	**36,9**	**60,7**	**5,1**
Razem		972,1	1263,4	712,6	1040,2	587,0	48,0	61,0	46,3	82,6	31,0

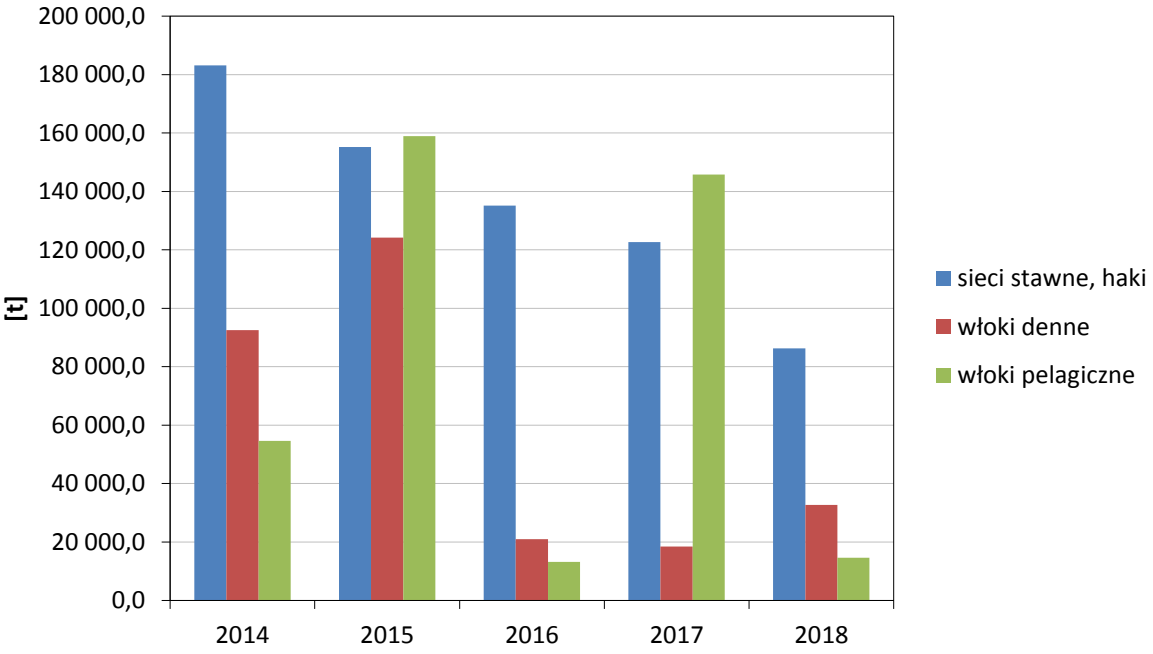
Analiza miesięcznych zmienności połowów ryb na Obszarze MFW wskazuje na koncentrację aktywności floty rybackiej głównie w sezonie jesiennym (wrzesień–grudzień) (Rysunek 3.22). Z tych miesięcy w latach 2014–2018 pochodziło 50% wartości połowów (łącznie 2,3 mln zł), z czego 70% (1,7 mln PLN) zapewniły połowy dorszy. Z uwagi na ochronę dorsza najniższe połowy w analizowanym rejonie występowały w sezonie letnim (czerwiec–sierpień). Z tego okresu w latach 2014–2018 pochodziło zaledwie 14% rocznej wartości połowów.



Rysunek 3.22. Miesięczna wartość połowów [tys. PLN] na obszarze kwadratów N8, N7, O8, O7 w latach 2014, 2016 i 2018 [Źródło: dane Narodowego Programu Zbierania Danych Rybackich]

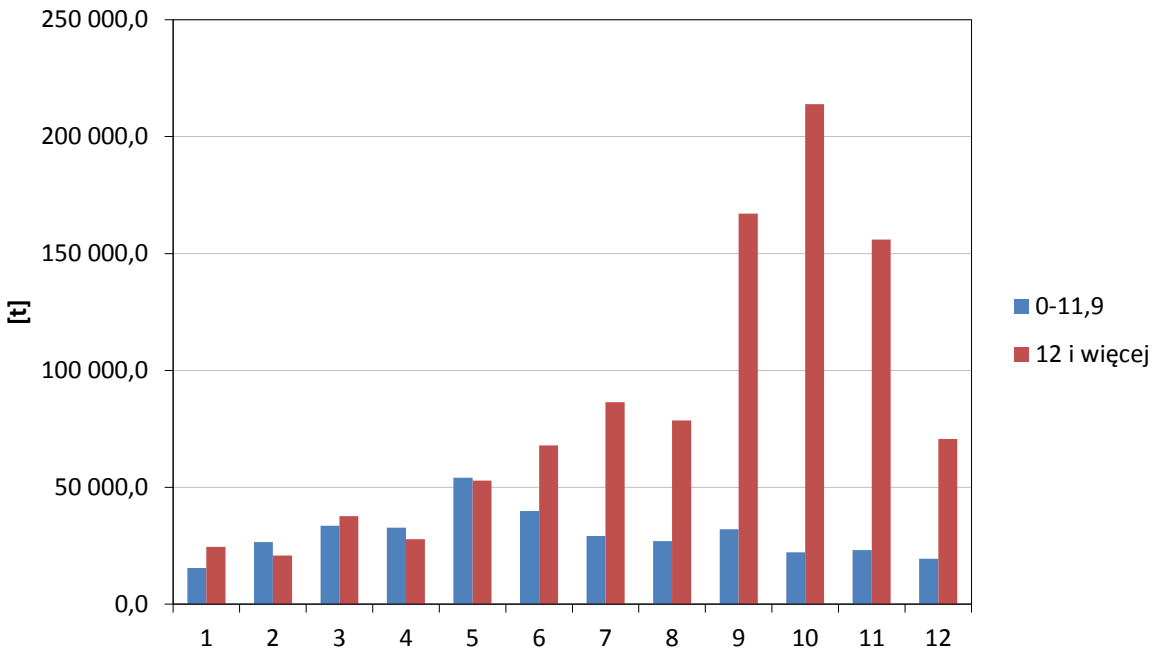
W połowach na Obszarze MFW Baltic Power w latach 2014–2018 w zdecydowanej większości wykorzystane były narzędzia stawne (sieci skrzelowe i haki), w dalszej kolejności włoki denne oraz włoki pelagiczne. Narzędzie stawne (głównie dorszowe sieci skrzelowe) miały 50% udziału w ogólnej wielkości połowów pochodzących z obszaru czterech kwadratów. Z kolei udział połowów włokami

dennymi wynosił 21%. Wykorzystanie narzędzi stawnych na obszarze kwadratów zajmowanych przez Obszar MFW w latach 2014–2018 systematycznie malało, natomiast w przypadku włoków dennych i pelagicznych było zmienne (Rysunek 3.23). Obydwa rodzaje narzędzi wykorzystywane są do połowów dorszy, co w całości tłumaczy obserwowane zmiany. Natomiast, co zostało wspomniane wcześniej, wyniki połowowe jednostek prowadzących połowy włokami pelagicznymi należy uznać za w znacznym stopniu losowe i uzależnione od aktywności na analizowanym obszarze pojedynczych statków rybackich.



Rysunek 3.23. Wielkość połowów poszczególnymi narzędziami na obszarze kwadratów rybackich N8, N7, O8, O7 w latach 2014–2018 [Źródło: dane Narodowego Programu Zbierania Danych Rybackich]

Na sezonowość połowów wpływ miała przede wszystkim aktywność większych statków rybackich o długości całkowitej powyżej 12 m, co było szczególnie widoczne w sezonie jesienno-zimowym (Rysunek 3.24). Połowy jednostek do 12 m długości całkowitej wykazywały mniejsze miesięczne zróżnicowanie, jakkolwiek z widocznym wzrostem wielkości połowów w okresie wiosennym – od marca do czerwca.

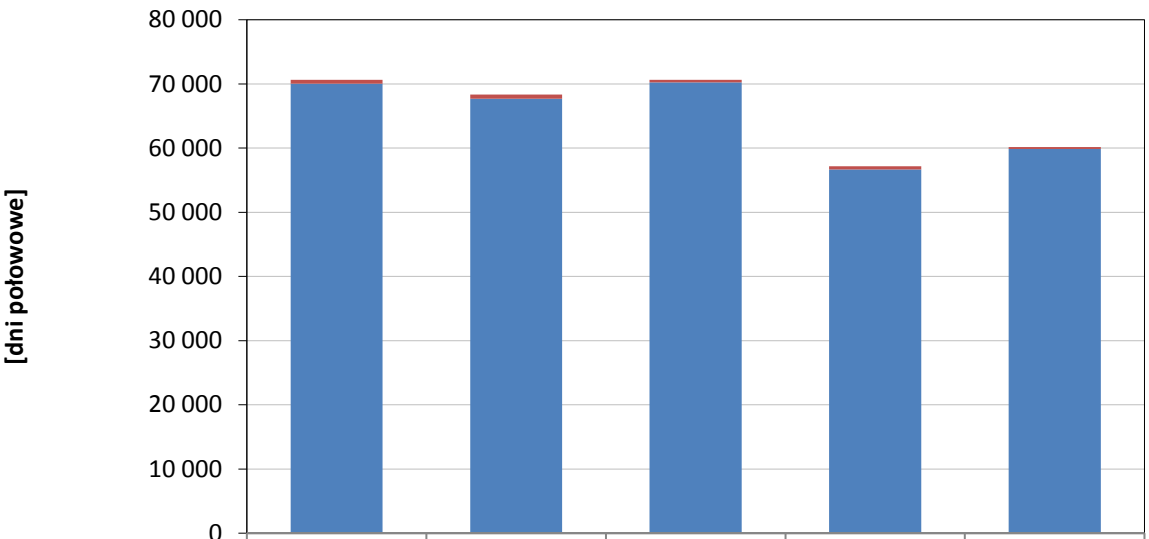


Rysunek 3.24. Wielkość połowów na obszarze kwadratów rybackich N8, N7, O8, O7 w latach 2014–2018 w podziale na typy statków ze względu na ich długość [Źródło: dane Narodowego Programu Zbierania Danych Rybackich]

3.9.2.2 Wielkość nakładu połowowego

W latach 2014–2018 połowy na obszarze kwadratów rybackich N8, N7, O8, O7 wykazało odpowiednio 56, 59, 42, 56 i 54 statków na ogółem 799, 767, 779, 751 i 736 aktywnych jednostek rybackich prowadzących połowy na Morzu Bałtyckim. Dominujący udział miały jednostki rybackie o długości powyżej 12 metrów, średnio około 70% w całym analizowanym okresie, odpowiednio 40, 49, 34, 37, 30 statków w latach 2014–2018.

Całkowity nakład połowowy (mierzony liczbą dni połowowych) w latach 2014–2018 na obszarze czterech kwadratów wynosił od 644 dni w 2015 r. do 314 dni w 2018 r. (Rysunek 3.25). Najczęściej odwiedzanym kwadratem rybackim był kwadrat O7 (250 dni w 2014 r. i 267 dni w 2015 r.), w dalszej kolejności N7 (254 dni w 2015 r.). Względne znaczenie obszaru czterech analizowanych kwadratów w ogólnym nakładzie połowowym polskich statków rybackich prowadzących w 2018 r. połowy na Morzu Bałtyckim (60,1 tys. dni) było znikome i wynosiło 0,5%.



	2014	2015	2016	2017	2018
MFW Baltic Power	621	644	369	461	314
Pozostałe	70 039	67 690	70 254	56 696	59 847

Rysunek 3.25. Liczba dni połowowych na obszarze kwadratów rybackich N8, N7, O8, O7 w latach 2014–2018 oraz pozostałych rejonach połowowych na Morzu Bałtyckim [Źródło: dane Narodowego Programu Zbierania Danych Rybackich]

3.9.3 Inne zagospodarowania

Na Obszarze MFW Baltic Power brak jest konstrukcji trwale przytwierdzonych do dna morskiego. Nie są również wydane koncesje na poszukiwanie, rozpoznanie i wydobycie węglowodorów ze złóż podmorskich. Istniejące na tym obszarze jeszcze kilka lat temu koncesje poszukiwawczo-rozpoznawcze wygasły w 2016 r. i do dnia przedłożenia niniejszego Raportu OOŚ nie zostały odnowione. Obszaru MFW Baltic Power nie dotyczą także wnioski zgłoszone do projektu PZPPOM.

3.10 Krajobraz, w tym krajobraz kulturowy

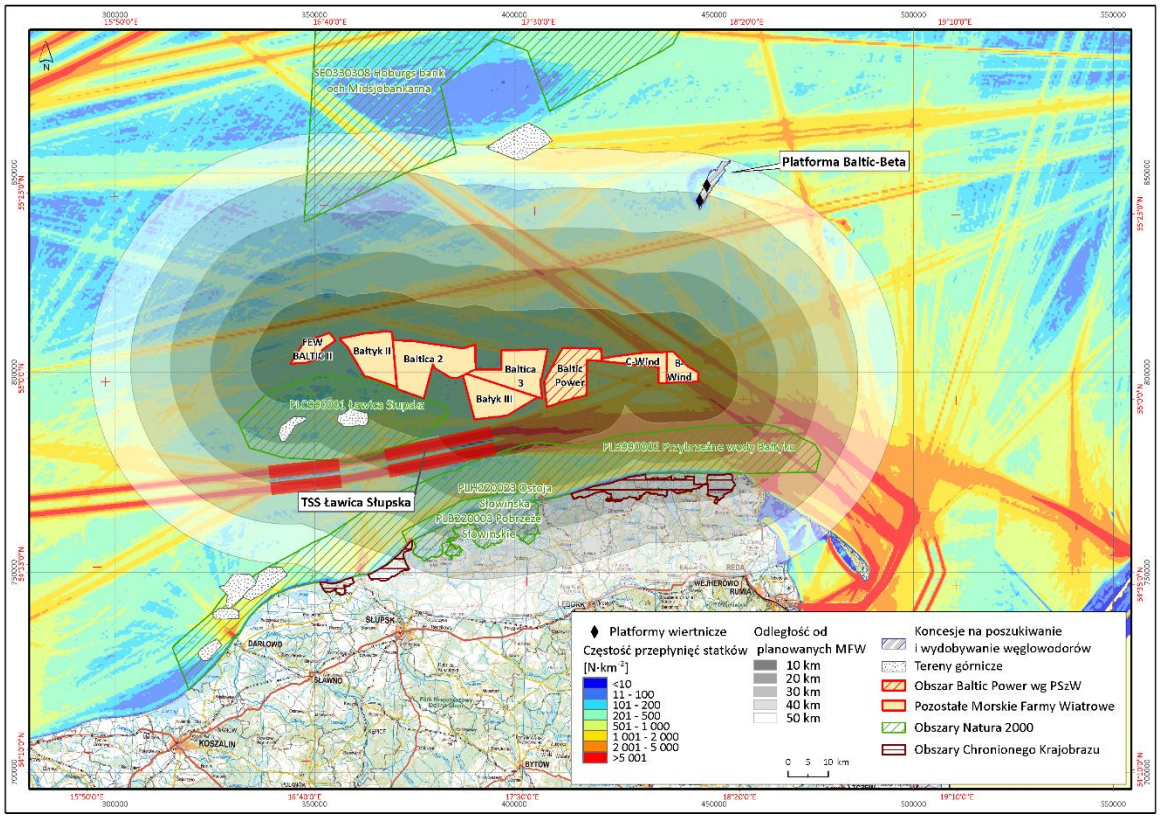
Lokalizacja MFW Baltic Power obejmuje obszar zlokalizowany w odległości od około 22 do około 34 km od lądu. Krajobraz zmienia się zależnie od stanu pogody, w dniach bezwietrznych morze jest spokojne, jednostajne, natomiast wraz ze zwiększoną siłą wiatru, zmniejszonym nasłonecznieniem, zwiększonym zachmurzeniem 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 Baltic Power ląd jest widoczny rzadko.

Na Obszarze MFW Baltic Power rzadko przebywają ludzie. Przez MFW Baltic Power (Rysunek 3.26) oraz w jej rejonie przebiegają w odległości od kilku do kilkudziesięciu kilometrów ważne zwyczajowe i planowane trasy żeglugowe. Po trasach tych przepływają zbiornikowce, kontenerowce, promy towarowo-kolejowe i promy pasażerskie, statki pasażerskie oraz towarowe, frachtowce, tankowce i inne. Po stronie północnej od Obszaru MFW Baltic Power przebiega proponowany nowy korytarz trasy żeglugowej północno-wschodniej, jednak nie został on jeszcze ustanowiony. Dodatkowo projekt PZPPOM również przewiduje, że część żeglugi zostanie przekierowana z południowej na północną stronę MFW Baltic Power.

MFW Baltic Power zlokalizowana jest w częściach czterech kwadratów rybackich i odbywa się tam ruch statków rybackich (Rysunek 3.19). Inne najbliżej 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 50 km, a więc poza zakresem widoczności z MFW Baltic Power (Rysunek 3.26).

Przyjęto szacunkowo, że w strefie do 50 km od Obszaru MFW w latach 2018–2019 w ciągu doby przebywało ponad 200 statków, które w strefie widoczności MFW ze statku (wynoszącej do 50 km) przebywają do kilku godzin.



Rysunek 3.26. Zagospodarowanie i wykorzystanie akwenu w otoczeniu; kolor czerwony – odcinki tras, których ewentualna zmiana wymaga uzgodnień międzynarodowych i zatwierdzenia przez IMO Obszaru MFW [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 Baltic Power i w jego rejonie brak jest stałych elementów zagospodarowania.

W zasięgu potencjalnej strefy oddziaływania MFW na krajobraz znajduje się obszar lądu na odcinku od Ustki na zachodzie do Jastrzębiej Góry na wschodzie. Ze względu na ukształtowanie strefy brzegowej MFW Baltic Power może być widoczna z plaż na tym odcinku. Zgodnie z podziałem fizycznogeograficznym Polski [228] jest to Wybrzeże Słowińskie, tworzące wąski pas terenu wzdłuż brzegu Morza Bałtyckiego. Obszar ten cechuje rzeźba polodowcowa. Występują tu wały wydmowe o wysokości od kilku do kilkudziesięciu metrów nad poziomem morza, porośnięte lasem, przesłaniające

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 przy szczególnych warunkach meteorologicznych MFW Baltic Power potencjalnie będzie widoczna z wyżej położonych punktów obserwacyjnych: latarnia morska Czołpino, wydmy w Słowińskim Parku Narodowym, latarnia morska Stilo oraz miejscowości: Ustka, Rowy, Łeba i Jastrzębia Góra.

3.11 Ludność i warunki życia ludzi

Ludność powiatów nadmorskich w województwie pomorskim, w rejonie najbliższym Obszarowi MFW Baltic Power, charakteryzuje się niskim przyrostem naturalnym oraz wysokim dodatnim saldem migracji. W większości gmin nadmorskich: 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 aktywności ludzkich związanych z bezpośrednią bliskością morza.

Obszar MFW Baltic Power był przedmiotem rozpoznania i okresowej eksploatacji kruszywa. W tych obszarach prowadzono również poszukiwanie i rozpoznanie podmorskich złóż węglowodorów.

Teoretycznie wyznaczony środek MFW Baltic Power znajduje się w odległości do najbliższych portów:

- Łeba – 32 km;
- Władysławowo – 57 km;
- Ustka – 72,5 km;
- Darłowo – 106,5 km.

Ze względu na wielkość jednostek transportujących i jednostek do budowy MFW zapleczem dla budowy i likwidacji MFW Baltic Power potencjalnie mogą być porty w Gdańsku lub Gdyni odległe o około 130 km. Na chwilę obecną nie można wykluczyć innej lokalizacji portu instalacyjnego lub serwisowego, mogą one równie dobrze zostać zlokalizowane w jednym z portów zagranicznych. Na wybór docelowej lokalizacji portu instalacyjnego oraz serwisowego wpływ ma wiele czynników i nie jest to przedmiotem niniejszej analizy.

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 400 statków, które w 2019 r. korzystały z Obszaru MFW Baltic Power.

Na Obszarze MFW Baltic Power odbywa się działalność rybacka. Obszar ten zlokalizowany jest w częściach czterech kwadratów rybackich: O7, O8, N7 i N8. Kwestie rybołówstwa w tym obszarze zostały szczegółowo opisane w podrozdziale 3.9.2.

Podsumowując, należy zaznaczyć, że Obszar MFW Baltic Power ma nieduże znaczenie dla żeglugi komercyjnej i rekreacyjnej oraz rybołówstwa.

4 Modelowania wykonane na potrzeby oceny oddziaływań przedsięwzięcia

Na potrzeby niniejszego Raportu OOŚ wykonano badania modelowe, które miały na celu:

- uzyskanie informacji o zasięgu rozprzestrzeniania się i koncentracji zawiesiny w wodzie w wyniku prowadzonych prac naruszających osady denne (Załącznik 2 do Raportu OOŚ);
- uzyskanie informacji o zasięgu i natężeniu hałasu podwodnego powstałego w trakcie prac instalacyjnych i konstrukcyjnych (Załącznik 3 do Raportu OOŚ);
- uzyskanie informacji o potencjalnej liczbie kolizji przelatujących ptaków morskich z elektrowniami wiatrowymi (Załącznik 4 do Raportu OOŚ).

Ponadto na podstawie wyników inwentaryzacji ptaków morskich wykonano modelowanie ich zagęszczenia na badanych obszarach. Wyniki tego modelowania przedstawiono w Załączniku 1 do Raportu OOŚ.

Poniżej opisano pokrótce sposób modelowania rozprzestrzeniania się zawiesiny, hałasu podwodnego, kolizji z elektrowniami wiatrowymi oraz wnioski wynikające z tych badań.

4.1 Modelowanie rozprzestrzeniania się i koncentracji zawiesiny

Źródłem powstawania zawiesiny w wodzie są prace związane z przygotowaniem dna morskiego do posadowienia elementów konstrukcyjnych MFW i zagłębianiem kabli elektroenergetycznych i teletechnicznych. Zawartość zawiesiny zależy m.in. od głębokości wody, rodzajów osadów dennych oraz wymiarów posadawianych konstrukcji wsporczych.

Zastosowany model numeryczny uwzględnia transport zawiesiny w dynamicznym środowisku morskim podczas wykonywania robót podwodnych i pogłębiarskich na dnie na obszarze przeznaczonym do realizacji projektu MFW Baltic Power.

Wykonywanie obliczeń z uwzględnieniem różnorodnych warunków wymuszających (wiatr, prądy) stworzyło możliwość analizy wpływu tych warunków na określone parametry oddziaływania zawiesin. Sposób prowadzenia obliczeń umożliwił selekcję najmniej korzystnych dla środowiska, tj. najbardziej ingerujących w środowisko morskie oddziaływań zawiesiny, wywołanych pracami związanymi z budową farmy wiatrowej. Wyniki wykonanych symulacji prowadzą do następujących wniosków:

- podczas najsłabszych wymuszeń środowiskowych, przy najmniejszych prędkościach wiatru generujących najmniejsze prędkości prądów (rzędu kilku $cm \cdot s^{-1}$) oraz dodatkowo przy cyrkulacyjnym charakterze prądów o małych prędkościach występują największe zawartości zawiesin;
- największe zasięgi oddziaływania zawiesin występują przy umiarkowanych wiatrach, których kierunek jest ustalony w okresie wykonywania operacji przygotowania dna pod konstrukcję wsporczą;
- wyższe zawartości zawiesin (rzędu od kilkunastu do kilkudziesięciu $mg \cdot l^{-1}$) mają zakres lokalny w stosunku do miejsca prowadzonych prac pogłębiarskich i nie przekraczają odległości 1200 m;
- uniknięcie efektu kumulacji odnoszącej się do wzrostu zawartości zawiesiny przy jednocześnie wykonywanych pracach przygotowawczych pod dwie konstrukcje wsporcze jest łatwe do zrealizowania poprzez wprowadzenie ograniczenia możliwości równoczesnej pracy na sąsiadujących ze sobą elektrowniach;
- efekt kumulacji nie odnosi się do wzrostu zawartości zawiesiny dla różnych typów prac podwodnych, ponieważ czasy różnych działań powodujących wprowadzenie osadów w stan zawieszenia w słupie wody i okresy ich pozostawania w stanie zawieszonym się nie nakładają;

- największe miąższości nowo powstających osadów w przypadkach najmniej korzystnych (układy prądowe, praca w gruntach spoistych na płytszych wodach), w odległości 100 m od miejsca realizowanych prac, nie przekraczają wartości 24 mm w przypadku wykonywania prac przygotowawczych pod fundament lub konstrukcję wsporczą oraz 8 mm w przypadku układania kabli elektroenergetycznych i teletechnicznych;
- miąższości nowo powstających osadów w odległości 1000 m od miejsca wykonywanych prac nie przekraczają wartości 5 mm;
- efekt kumulacji nowo powstających osadów wywołany różnymi działaniami antropogenicznymi w fazie budowy (pracami przygotowawczymi pod fundamenty lub konstrukcje wsporcze i zagłębianiem kabli) jest możliwy, jednak oddziaływania skumulowane będą miały zasięg lokalny i krótkotrwały. Naturalne procesy resuspensji osadów wywołane zjawiskami sztormowymi (wzrostem prądów przydennych) będą odpowiadać za zmiany miąższości osadów na Obszarze MFW Baltic Power i poza nim w fazie eksploatacji farmy wiatrowej;
- dodatkowo w najmniej korzystnym przypadku średnia wartość miąższości osadów powstałych w wyniku prac związanych z przygotowaniem dna pod konstrukcje nie będzie przekraczać 1,4 mm w WPW oraz 1,3 mm w RWA na całym Obszarze MFW Baltic Power; mobilizowane osady będą osadami naturalnymi i lokalnymi;
- oddziaływanie zawiesin na środowisko morskie w najmniej korzystnym scenariuszu nie trwa dłużej niż 64 godziny, licząc od momentu rozpoczęcia prac w dnie przy pojedynczym fundamencie lub konstrukcji wsporczej (warunek ten wyznaczony jest momentem osiągnięcia pomijalnej zawartości, mniejszej niż 2 $mg \cdot l^{-1}$);
- równocześnie prowadzone prace pogłębiarskie w dwóch lokalizacjach posadowienia konstrukcji wsporczych, odległych od siebie o 3 km, nie mają na siebie wpływu pod względem wzajemnego oddziaływania zawiesin w przypadku prowadzenia prac w gruntach niespoistych oraz mają minimalny wpływ w przypadku gruntów spoistych.

4.2 Modelowanie rozprzestrzeniania się hałasu podwodnego

Hałas podwodny będzie emitowany do środowiska w każdej fazie realizacji MFW Baltic Power. 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. Uwarunkowania batymetryczne i hydrologiczne mają decydujący wpływ na propagację hałasu podwodnego, dlatego w modelowaniu uwzględniono lokalne warunki batymetryczne i hydrologiczne zmierzone podczas badań Obszaru MFW Baltic Power oraz dostępne dane z obszaru Morza Bałtyckiego w promieniu ponad 150 km.

Analizę przeprowadzono dla najbardziej niekorzystnego scenariusza (palowanie fundamentu lub konstrukcji wsporczej o średnicy 12,5 m) przy zastosowaniu modelowania numerycznego hałasu podwodnego. Bazując na modelowaniu akustycznym, oszacowano strefy oddziaływania (w różnej odległości od źródła dźwięku) hałasu na ssaki morskie (foki i morświny) oraz ryby z pęcherzem pławnym i bez pęcherza pławnego, u których może nastąpić trwałe przesunięcie progu słyszalności (PTS), tymczasowe przesunięcie progu słyszalności (TTS) i odpowiedź behawioralna (zmiana zachowania).

Poziomy dźwięków oszacowano również z uwzględnieniem zastosowania SRH w postaci kurtyny powietrznej (BBC) umieszczonej wokół miejsca wbijania pali w dno morskie. Kurtyna wytwarza okrąg bąbelków powietrza wokół obszaru wbijania pala w dno morskie, co powoduje odbicie i absorpcję podwodnego dźwięku, a co za tym idzie – zmniejszenie poziomu dźwięku generowanego przez

palowanie. Bazując na dostępnych danych literaturowych, przy zastosowaniu SRH na przykładzie BBC przyjęto redukcję poziomu dźwięku o 13 dB.

Wyniki modelowania wskazują, iż rozprzestrzenianie się dźwięku zależy od ukształtowania dna, co skutkuje różnicami w kierunkowości natężenia dźwięku. Ilustrują to liczne mapy przedstawiające poziome rozchodzenie się dźwięku. Można z nich jasno wywnioskować, że poziomy dźwięku są niższe w kierunku południowo-zachodnim, południowym i południowo-wschodnim.

Dodatkowo ze względu na możliwość wystąpienia sytuacji, w której na obszarze morskim będzie mieć miejsce jednoczesne palowanie w dwóch lub więcej lokalizacjach w rejonie sąsiadujących MFW, wykonano modelowanie mające na celu określenie potencjalnej kumulacji hałasu i jego wpływu na morświny, foki i ryby. Na podstawie przeprowadzonych oszacowań stwierdzono, że dla wielkości oddziaływania istotna jest liczba źródeł hałasu, a nie odległość między nimi.

Oszacowane strefy oddziaływań wskazują, że dla pojedynczego uderzenia strefa utraty słuchu polegająca na PTS, zarówno dla morświnów jak i fok, zlokalizowana jest w relatywnie bliskiej odległości od źródła dźwięku, odpowiednio 1,6 km i 0,1 km dla obszaru MFW Baltic Power. Tymczasowe przesunięcie progu słyszalności (TTS) może wystąpić w odległości 9,1 km dla morświna i 1,2 km dla fok. Do 85,4 km od badanej lokalizacji mogą nastąpić zmiany w zachowaniu morświnów, zaś do 12,6 km – u fok. Kryterium behawioralne opiera się na wartościach, które nie uznają wrażliwości słuchu zwierząt, więc należy je traktować z ostrożnością.

Przy zastosowaniu SRH na przykładzie BBC strefy oddziaływań dla pojedynczego uderzenia ulegają znacznemu zmniejszeniu. Zakres wystąpienia PTS dla morświna i fok zmniejsza się do odległości poniżej 0,1 km. Natomiast TTS może wystąpić u morświna w odległości do 1,7 km, a u fok do 0,1 km. Odpowiedź behawioralna dla morświna po zastosowaniu SRH zmniejsza się do odległości 15,6 km, a dla fok do 2,9 km.

Zasięgi oddziaływań dla wielokrotnych uderzeń kafara podczas palowania są znacznie większe od tych uzyskanych dla pojedynczego uderzenia. Przy założeniu, że zwierzęta nie przemieszczają się w czasie ekspozycji na hałas jednogodzinny, oddziaływania w postaci wystąpienia PTS dla morświnów i fok można spodziewać się w odległościach odpowiednio 42,4 i 13,1 km dla obszaru MFW Baltic Power. Tymczasowe przesunięcie progu słyszalności (TTS) występować będzie w odległości 129,6 km dla morświnów i 59,2 km dla fok. Zastosowanie SRH w postaci BBC zmniejsza znacząco zakres oddziaływania dla uderzeń wielokrotnych, tak że zasięgi PTS wynoszą poniżej 9,1 km i 0,8 km odpowiednio dla morświnów i fok. Zasięgi TTS zmniejszają się do 20 km dla morświnów i 6,1 km dla fok.

W przypadku ryb z pęcherzem pławnym i bez pęcherza pławnego szacuje się takie same wartości progowe powodujące PTS i TTS dla pojedynczych uderzeń kafara wynoszące odpowiednio 0,1 km i 0,4 km. Odpowiedzi behawioralnej należy jednak oczekiwać w odległości 66,8 km dla ryb bez pęcherza pławnego i do 150,1 km dla ryb z pęcherzem pławnym. System redukcji hałasu (SRH) złagodzi odpowiedź behawioralną do 13,5 km dla ryb bez pęcherza pławnego i 21,6 km dla ryb z pęcherzem pławnym.

Oszacowania dotyczące wielokrotnych uderzeń kafara pokazują PTS dla ryb z pęcherzem i bez pęcherza pławnego w odległości 4,6 km i 0,8 km. Wartości zmniejszają się po zastosowaniu SRH odpowiednio do 0,6 km i 0,1 km. Wystąpienie TTS sięga do 20,9 km dla obu rodzajów ryb i zmniejsza się po zastosowaniu SRH do 6,3 km.

Należy mieć na uwadze fakt, że strefy oddziaływań szacowane dla wielokrotnych uderzeń kafara podczas palowania wykonano przy założeniu najgorszego z możliwych scenariuszy. Obecna wiedza dotycząca kumulowania się energii dźwięku w organizmach zwierząt jest uboga. Ponadto trwa dyskusja na temat niektórych kryteriów używanych przy wyliczeniach stref oddziaływań związanych z wielokrotnymi uderzeniami. Stąd też wyniki modelowania dotyczące serii dźwięków generowanych na skutek wielokrotnych uderzeń kafara podczas palowania należy traktować z ostrożnością.

Szczegółowe wyniki badań modelowych rozprzestrzeniania się hałasu podwodnego wraz z opisem modelu i sposobu jego przygotowania zamieszczono w Załączniku 2 do Raportu OOŚ.

4.3 Modelowanie ryzyka kolizji ptaków

Elektrownie wiatrowe, zarówno na lądzie, jak i na morzu, z racji swoich rozmiarów mogą generować negatywne oddziaływanie w postaci kolizji przelatujących ptaków z elementami elektrowni wiatrowych. Dotyczy to w szczególności ruchomych elementów elektrowni, to jest rotora z łopatami. W celu określenia ryzyka kolizji w postaci liczby przewidywanych kolizji, wykorzystano podstawowy model przygotowany przez Banda [25]. Model zakłada, że pewna część populacji przelatujących ptaków znajduje się w zasięgu pracy rotora. Oszacowanie ryzyka kolizji ptaków wymaga ilościowych danych o ptakach migrujących, jak również informacji o parametrach pojedynczych elektrowni wiatrowych jak całej farmy wiatrowej. Zakłada się, że prawdopodobieństwo zderzenia z rotorem zależy od wielkości ptaka (rozpiętości i powierzchni skrzydeł), zasięgu i kąta nachylenia łopaty, prędkości rotora oraz prędkości lotu ptaka. W przypadku ograniczonej widzialności (niskie chmury, noc, gęsta mgła) ptaki są w stanie zauważyć MFW z mniejszej odległości niż w warunkach z dobrą widzialnością, co skutkuje wyższym ryzykiem kolizji. W analizach testowano zarówno wariant proponowany przez Inwestora, jak i wariant alternatywny wraz z różnymi zakresami wysokości prześwitu pomiędzy dolnym zasięgiem rotora, a powierzchnią wody. Wśród wszystkich uwzględnionych gatunków w niniejszej analizie znaczenie ryzyka kolizji zostało określone na poziomie umiarkowanym dla markaczki i żurawia. W przypadku markaczki scenariusz z maksymalną śmiertelnością zakłada kolizję do 7 osobników w sezonie. Dla żurawia maksymalna śmiertelność została oszacowana na około 120 osobników jesienią w wariancie alternatywnym, podczas gdy modele dla wariantu proponowanego wskazują na niższą o około 25% śmiertelność zarówno wiosną, jak i jesienią dla wszystkich testowanych zakresów prześwitu. Znaczenie oddziaływania w postaci ryzyka kolizji dla lodówki i uhli oceniono na mało ważne. Dla tych gatunków szacowana liczba kolizji dotyczy pojedynczych osobników, W przypadku gęsi szacowana liczba kolizji w najgorszym scenariuszu dotyczyła powyżej 70 osobników ze względu na bardzo duże populacje gatunków ujętych w tej kategorii (szacowane na więcej niż 3,5 mln osobników). Dla pozostałych gatunków znaczenie oddziaływania uznano za pomijalne. Estymacja kolizji możliwych w przypadku oddziaływania skumulowanego została przeprowadzona mnożąc wyniki z modelowania ryzyka kolizji przez 5,75. Współczynnik został wyliczony z proporcji sumy mocy siedmiu MFW (uwzględnianych w analizie oddziaływania skumulowanego) do mocy MFW Baltic Power. Dla większości gatunków śmiertelność nadal pozostaje na bardzo niskim poziomie. Oddziaływanie skumulowane w przypadku markaczki oznacza maksymalnie 40 osobników ulegających kolizji, a w przypadku żurawia maksymalnie 667 osobników jesienią dla RWA i jest ono najwyższe dla prześwitów pomiędzy 35 a 50 m. W przypadku oddziaływania skumulowanego należy zwrócić uwagę, że ze względu na trajektorię lotu (z północnego-wschodu na południowy-zachód i odwrotnie) jest bardzo mało prawdopodobne, aby ptaki migrujące napotkały na swojej drodze więcej niż 2 MFW, ze względu na ich liniowy układ na osi zachód-wschód. Dlatego ważne jest zaznaczenie faktu, że oddziaływania skumulowane przedstawiają celowo zawyżone śmiertelności, w przypadku gdyby ptaki

rzeczywiście napotkały wszystkie MFW na swojej trasie. W związku z powyższym znaczenie oddziaływania skumulowanego oceniono nadal na umiarkowane w przypadku żurawi i markaczki. Dobry stan populacji tych gatunków, nawet przy maksymalnych wartościach śmiertelności w wyniku kolizji nie ulegnie zmianie. Mało ważne znaczenie skumulowanego ryzyka kolizji wyznaczono dla lodówki, markaczki, uhli i gęsi.

Szczegółowe wyniki obliczeń zarówno dla pojedynczej MFW Baltic Power, jak i dla skumulowanego przypadku uwzględniającego MFW Baltic Power i innych istniejących, realizowanych i planowanych przedsięwzięć przedstawiono w Załączniku 4 do Raportu OOŚ.

5 Opis przewidywanych skutków dla środowiska w przypadku niepodejmowania przedsięwzięcia, uwzględniający dostępne informacje o środowisku oraz wiedzę naukową

Niezrealizowanie przedsięwzięcia polegającego na budowie i eksploatacji MFW Baltic Power może mieć miejsce w dwóch przypadkach, tj.:

- rezygnacji w całości z morskiej energetyki wiatrowej na POM, co w konsekwencji oznacza konieczność pozyskiwania energii z dotychczasowych lub z innych źródeł;
- rezygnacji z realizacji projektu MFW Baltic Power o mocy 1200 MW i przy jednoczesnej realizacji innych MFW w obrębie polskiej WSE.

Wymienione opcje różnią się zasadniczo. Pierwsza z nich oznaczałaby w perspektywie wielu lat rezygnację z wykorzystania alternatywnego źródła energii elektrycznej o znaczącej mocy (np. sama MFW Baltic Power pokrywałaby ok. 3% 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 wydobycia paliw kopalnych.

Ważną przesłanką do realizacji inwestycji jest potencjalne uniknięcie emisji substancji niebezpiecznych do atmosfery. Przy założeniu wykorzystania 45% mocy i 25 latach eksploatacji MFW o mocy 1200 MW może wyprodukować 134,03 TWh/482,51 PJ energii elektrycznej, co pozwoliłoby uniknąć emisji ponad 48 mln Mg CO_2, ponad 650 tys. mln Mg SO_2, około 88 tys. Mg tlenków azotu i ponad 1,5 mln Mg pyłów w elektrowniach opalanych węglem brunatnym [125].

W powyższej opcji wystąpią lokalne korzyści związane z rezygnacją z zagospodarowania obszarów morskich. Brak zainwestowania w morską energetykę wiatrową (elektrownie wiatrowe, kable energetyczne, stacje elektroenergetyczne) 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 obszarów dla dotychczasowych i potencjalnie nowych użytkowników [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 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.

W przypadku każdej z dwóch wyżej wskazanych sytuacji nie wystąpią, w różnej skali i zakresie, przewidywane oddziaływania na elementy abiotyczne i biotyczne. Elementy te będą podlegały dotychczasowym oddziaływaniom wynikającym z istniejących presji w środowisku morskim.

6 Identyfikacja i ocena oddziaływań przedsięwzięcia

Analizę oddziaływań przeprowadzono oddzielnie dla fazy budowy, nakładających się faz budowy i eksploatacji (od 2 do 8 lat), eksploatacji oraz likwidacji MFW.

6.1 Wariant proponowany przez Wnioskodawcę (WPW)

6.1.1 Faza budowy

6.1.1.1 Wpływ na budowę geologiczną, osady denne, dostępność do surowców i złóż

Istotnym elementem oceny oddziaływania inwestycji na procesy zachodzące na dnie i samo dno jest określenie skali intensywności oddziaływania oraz zasięgu oddziaływania. Oddziaływanie uznane jest za istotne, jeśli dochodzi do zmiany charakteru powierzchni i budowy dna większej niż wielkość potencjalnie występujących na dnie form geomorfologicznych. Zasięg oddziaływania określony jako lokalny, w znaczeniu geologicznym i geomorfologicznym, dotyczy zmian punktowych (fundamentowanie) lub liniowych (układanie kabli) w charakterze rzeźby i budowy dna i nie jest większy niż wymiary ewentualnie powstających na danym obszarze form.

Wrażliwość, czyli reakcja rzeźby dna oraz jego budowy, opisana została w pięciostopniowej skali zgodnie z danymi zawartymi w tabeli (Tabela 6.1).

Tabela 6.1. Wrażliwość rzeźby dna na oddziaływania wynikające z działań związanych z budową MFW

Wrażliwość	**Opis**
Nieistotna	Bez zmian w rzeźbie i budowie dna lub zmiany podobne do obserwowanych zachodzących na drodze procesów naturalnych
Mała	Zmiany zauważalne, jednak niezmieniające charakteru rzeźby i budowy dna; zasięg lokalny
Umiarkowana	Zmiany zauważalne, zmieniające charakter rzeźby i budowy dna na poziomie niewpływającym na ogólny charakter obszaru; zasięg lokalny
Duża	Zmiany wpływające na rzeźbę i budowę dna, zmieniające jej charakter oraz wpływające na procesy zachodzące na dnie; zasięg lokalny, ograniczony do obszaru inwestycji, możliwy niewielki wpływ na charakter rzeźby obszarów przyległych
Bardzo duża	Zmiany istotnie wpływające na rzeźbę i budowę dna analizowanego obszaru mogące istotnie wpłynąć na procesy geologiczne i geomorfologiczne obszaru inwestycji oraz obszarów przyległych

6.1.1.1.1 Wpływ na budowę geologiczną

Dno morskie w zależności od budowy może wykazywać różną wrażliwość na oddziaływanie inwestycji w fazie budowy. Dno gliniaste i gliniaste z pokrywą kamienistą trudno ulega rozmyciu i zmianom morfologii. Dno piaszczyste, piaszczysto-muliste i muliste jest bardziej podatne na rozmywanie i przemieszczanie po nim materiału, np. w postaci fal piaszczystych. Tym samym może dochodzić do odsłaniania lub zasypywania elementów infrastruktury MFW zarówno w wyniku naturalnych procesów przemieszczania materiału skalnego po dnie, jak i w wyniku zaburzenia tego ruchu przez elementy infrastruktury MFW.

Przedsięwzięcia związane z budową inwestycji mogą powodować następujące rodzaje oddziaływań na dno:

- lokalne, punktowe zmiany w budowie dna w przypadku konieczności wymiany/wzmocnienia gruntu w miejscu lokalizacji elektrowni wiatrowych (niektóre rodzaje fundamentów lub konstrukcji wsporczych wymagają ułożenia wokół ich podstaw warstw ochronnych przed wymywaniem; do tego celu stosuje się najczęściej tłuczeń skalny, kamienie i głazy; działania te powodują zmianę składu substrakcyjnego osadów dennych);

- punktowe zaburzenie budowy geologicznej poprzez wprowadzenie elementów fundamentów lub konstrukcji wsporczych elektrowni (wwiercanie lub wbijanie fundamentów lub konstrukcji wsporczych, montaż konstrukcji podpór, układanie lub ewentualne zakopywanie kabli, prace pogłębiarskie);
- zmiany ukształtowania dna w związku z: przygotowywaniem dna pod fundament lub konstrukcję wsporczą, układaniem kabli, niwelacją nierówności dna na trasie kabli; zmiany w morfologii dna pojawią się również wskutek ewentualnego składowania urobku skalnego pochodzącego z przygotowania dna pod fundamenty lub konstrukcje wsporcze;
- zmiany poziomu dna w związku z osadzaniem się materiału skalnego wzruszonego i uruchomionego podczas prac przygotowawczych i budowlanych (z zawiesiny);
- zagłębienia w dnie powstałe w miejscach postoju statków instalujących elementy infrastruktury MFW;
- wzburzenie i sedymentacja zawiesiny – podczas prac budowlanych dojdzie do lokalnego podniesienia 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. Wzburzony osad będzie przemieszczał się przede wszystkim na Obszarze MFW i maksymalnie do kilkunastu kilometrów od jego granic (w ilościach śladowych), a opadając, pokryje dno na przeciętną grubość nie większą niż 0,2 mm, co jest porównywalne z ilością zawiesiny opadającej w naturalnych procesach w ciągu roku.

Ogólne oddziaływanie przedsięwzięcia w fazie budowy oceniono jako pomijalne dla ogólnego charakteru dna i jego struktury – zmiany będą niewielkie, na niewielkiej powierzchni dna, lokalne (fundamenty lub konstrukcje wsporcze elektrowni wiatrowych) lub liniowe (w pasie wzdłuż trasy kabli).

6.1.1.1.2 Wpływ na osady denne

Pod względem geologicznym, przy uwzględnieniu charakteru osadów budujących powierzchnię dna Obszaru MFW, nie są spodziewane istotne zmiany charakteru osadów. Możliwe zmiany mogą zaistnieć jedynie punktowo, w przypadku konieczności wymiany gruntu słabonośnego na grunt o odpowiednich parametrach, ale głównie będzie to zależało od wybranej technologii. Rozpatrując następujące rodzaje fundamentów: pale wielkośrednicowe, fundamenty kratownicowe, konstrukcje trójnożne, GBS, fundamenty pływające, zmian charakteru osadu należy spodziewać się w przypadku wymiany gruntu pod fundamenty typu pale wielkośrednicowe, fundamenty kratownicowe, konstrukcje trójnożne, GBS. W rejonie poszczególnych lokalizacji elektrowni zmianie ulegnie charakter osadów powierzchniowych oraz punktowo, lokalnie w miejscu wprowadzenia fundamentów lub konstrukcji wsporczych w dno morskie (pale wielkośrednicowe, konstrukcje trójnożne, fundamenty kratownicowe) – osadów budujących dno.

Całkowita powierzchnia MFW wyznaczona w PSzW nr MFW/6/12 ze zm. wynosi 131,08 km^2, z czego powierzchnia zabudowy będzie nie większa niż 113,72 km^2. Zmiany charakteru osadów powierzchniowych będą dotyczyć dna pod fundamentowanie 126 elektrowni wiatrowych (0,29925 km^2), co stanowi zaledwie 0,26% powierzchni obszaru zabudowy. Wpływ na osady powierzchniowe będzie pomijalny.

6.1.1.2 Wpływ na jakość wód morskich i osadów dennych

Wody i osady denne to bardzo ważne elementy ekosystemu wodnego Morza Bałtyckiego, które jest morzem płytkim i małym, o ograniczonej wymianie wód przez wąskie i płytkie Cieśniny Duńskie. Powierzchnia morza jest około 4-krotnie mniejsza od powierzchni jego zlewiska. W rejonie tym żyje

około 85 milionów ludzi. Takie uwarunkowania sprawiają, że każda ingerencja w środowisko morskie – rybołówstwo, żegluga, zrzut ścieków komunalnych i przemysłowych, spływy powierzchniowe z terenów uprzemysłowionych i rolniczych, ale również działalność związana z eksploatacją i zagospodarowaniem dna – ma wpływ na delikatną równowagę ekologiczną morza [428]. Wody i osady w zbiornikach wodnych są ze sobą ściśle związane. Istnieje swego rodzaju stan równowagi pomiędzy poszczególnymi komponentami środowiska morskiego, a w szczególności pomiędzy wodą a osadem dennym. Zmiana w jednym komponencie (np. osadach) pociąga za sobą zmiany w drugim (w wodach) i odwrotnie.

Większość zanieczyszczeń (metali ciężkich i toksycznych związków organicznych o małej rozpuszczalności i trudno ulegających degradacji), uwalnianych do środowiska w wyniku działalności gospodarczej człowieka i docierających do wód powierzchniowych, jest zatrzymywana w osadach [49]. Jednakże osady są miejscem nie tylko odkładania się trwałych i toksycznych zanieczyszczeń trafiających do środowiska, ale także bytowania, odżywiania, rozmnażania i wzrostu wielu organizmów wodnych. Zanieczyszczone osady stwarzają duże zagrożenia dla biosfery, ponieważ część szkodliwych składników zawartych w osadach może przechodzić do wody w wyniku procesów chemicznych i biochemicznych oraz być dostępna dla organizmów żywych [139; 56].

W niniejszym podrozdziale zidentyfikowano, scharakteryzowano i poddano ocenie oddziaływania MFW na jakość wód morskich i osadów dennych. Stwierdzono, że MFW w fazie budowy mogą powodować różne rodzaje oddziaływań na omawiane receptory (woda i osad denny); są to: uwalnianie zanieczyszczeń i biogenów z osadu do wody, zanieczyszczenie wody i osadów dennych substancjami ropopochodnymi, zanieczyszczenie wody i osadów dennych środkami przeciwporostowymi, zanieczyszczenie wody i osadów dennych przypadkowo uwolnionymi odpadami komunalnymi lub ściekami bytowymi, zanieczyszczenie wody i osadów dennych przypadkowo uwolnionymi środkami chemicznymi oraz odpadami z budowy MFW Baltic Power.

Uwalnianie zanieczyszczeń i biogenów z osadu do wody

Naruszenie osadu dennego związane z budową (posadowieniem) fundamentów lub konstrukcji wsporczych pod obiekty MFW, kotwiczeniem statków czy zakopywaniem kabla jest procesem, który sprzyja przechodzeniu zanieczyszczeń z osadów do wody [428, 49, 139, 56, 101]. Podczas prac budowlanych do wody będą przechodzić m.in. formy labilne metali, trwałe zanieczyszczenia organiczne (TZO), tj. wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) i PCB, biogeny (związki azotu i fosforu).

Najważniejszymi parametrami wpływającymi na poziom oddziaływania są: wymiary i liczba fundamentów lub konstrukcji wsporczych, długość odcinków kabli oraz szerokość i głębokość rowu kablowego, rodzaje i ilość zanieczyszczeń zdeponowanych w osadach dennych oraz rodzaj materiału skalnego tworzącego dno morskie.

Przechodzenie zanieczyszczeń z osadu do wody (a tym samym zmiana jakości wody) oraz powstanie długo utrzymującej się zawiesiny jest uzależnione od rodzaju osadu. Najwięcej zanieczyszczeń i biogenów przejdzie do wody z osadu o zwiększonej ilości materii organicznej (np. osady muliste, ilaste, charakteryzujące się większym stężeniem metali i TZO). Osady te będą też sprzyjały powstawaniu większej ilości zawiesiny, która będzie długo utrzymywała się w wodzie. Intensywna resuspensja może powodować uwalnianie unieruchomionych w osadzie biogenów i przyczyniać się do eutrofizacji. W przypadku osadów piaszczystych o małej zawartości materii organicznej (np. osady piaszczyste gruboziarniste) opisane procesy będą przebiegały mniej intensywnie. Osady te charakteryzują się na ogół niewielką ilością frakcji drobnych oraz niskim stężeniem metali i trwałych

zanieczyszczeń organicznych. W związku z tym ocenia się, że procesy związane z uwalnianiem biogenów i TZO będą zachodziły z niską intensywnością na całym Obszarze MFW Baltic Power.

Należy podkreślić, że substancje uwolnione z osadu przejdą do wody. Jednak w okresie ok. 1 roku od momentu zaprzestania działań związanych z budową substancje te po osiągnięciu stanu równowagi będą przechodzić z powrotem do osadu.

Najdalej idącym scenariuszem jest wykorzystanie GBS zarówno w WPW, jak i w RWA. Ich budowa wymaga przygotowania dna, co może wiązać się z usunięciem warstwy osadów dennych, nie tylko w miejscu posadowienia fundamentu lub konstrukcji wsporczej, ale również w jego bezpośrednim sąsiedztwie.

W przypadku pozostałych rozpatrywanych technologii (pal wielkośrednicowy, konstrukcja trójnożna, konstrukcja kratownicowa) objętość naruszonego osadu będzie wielokrotnie mniejsza, co wiąże się z tym, że w większości przypadków nie wymagają one przygotowania dna, a także z tym, że średnica wbijanych pali fundamentowych będzie wielokrotnie mniejsza od średnicy GBS. Osad wokół wbijanych pali ulegnie upłynnieniu na skutek drgań powodowanych przez pracę kafara.

Poniżej przedstawiono przykładowe obliczenie ilości wzruszonego osadu dla pala wielkośrednicowego o średnicy 12,50 m. Przy założeniu, że w dno będą wbijane pale o takiej średnicy na głębokość kilkudziesięciu metrów, można założyć, że wzruszeniu może ulec osad na głębokości ok. 1 m i w odległości ok. 3 m wokół pala. Objętość osadu ulegającego wzruszeniu podczas wbijania pala w dno morskie obliczono z następującego wzoru:

$$V_a = V_{st\ śc.} - V_{walc.},$$

gdzie:

V_a – objętość warstwy osadu ulegającej wzruszeniu podczas wbijania pala w dno morskie,

$V_{st\ śc.}$ – objętość stożka ściętego o wysokości 1 m i średnicy podstawy 18,5 m,

$V_{walc.}$ – objętość walca – części zagłębionego fundamentu o wysokości 1 m i średnicy 12,5 m.

Po podstawieniu danych do wzoru objętość osadu ulegającego wzruszeniu w czasie wbijania jednego pala w dno morskie wynosi ok. 70 m^3 osadu na jeden fundament lub konstrukcję wsporczą.

Dodatkowo, niezależnie od rodzaju wybranego fundamentu lub konstrukcji wsporczej, osad zostanie wzruszony podczas układania kabla. Szerokość rowu kablowego to ok. 1,5 m, przeciętna głębokość – do 3 m, a długość – do 600 km, co daje łącznie 2 700 000 m^3 poruszonego osadu (na całą wewnętrzną sieć kablową).

Ponadto w czasie posadowienia fundamentów lub konstrukcji wsporczych oraz instalacji wież będzie obserwowane wzruszenie osadu dennego związane z kotwiczeniem statków. Sam proces zakotwiczania ma charakter krótkotrwały, na małym obszarze (punktowy), na głębokość ok. 3 m, tak więc objętość naruszonego osadu będzie niewielka.

Na podstawie powyższych założeń oraz stężeń zanieczyszczeń i biogenów stwierdzonych na obszarze MFW (podrozdz. 3.2.2) dokonano szacunku wielkości ich emisji do wody w WPW i RWA.

W obliczeniach przyjęto średnią gęstość objętościową osadu na poziomie 1,52 $g \cdot cm^{-3}$ (1520 $kg \cdot m^{-3}$) i średnią wilgotność osadu w wysokości 17,7%. Do obliczeń przyjęto kubaturę osadów niezbędną do usunięcia do prawidłowego zainstalowania fundamentu lub konstrukcji wsporczej, tj. 9800 m^3 (WPW) i 4700 m^3 (RWA).

Szacunek ilości metali ciężkich, zanieczyszczeń i biogenów, które mogą zostać uwolnione w WPW i RWA podczas ich realizacji w inwestycji MFW Baltic Power, przedstawiono w tabeli (Tabela 6.2). Nie będą one znaczne w porównaniu z ładunkami wprowadzanymi corocznie do Bałtyku z rzekami oraz z opadem mokrym [428], które również zaprezentowano w poniższej tabeli.

Tabela 6.2. Porównanie masy zanieczyszczeń i biogenów, które mogą zostać uwolnione do wody przy budowie MFW Baltic Power (faza budowy, WPW, RWA) z ładunkiem wprowadzanymi do Bałtyku z rzekami i opadem mokrym [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.]

Parametr	**Jeden fundament grawitacyjny (GBS)**	**WPW (126 fundamentów)**	**RWA (240 fundamentów)**	**1 km kabla**	**Trasy kablowe (600 km)**	**Roczny ładunek wnoszony z rzekami do Bałtyku**	**Roczny ładunek wnoszony z opadem mokrym do Bałtyku**
Objętość wzruszonego osadu	9800 m^3 (WPW) 4700 m^3 (RWA)	1 234 800 m^3	1 128 000 m^3	4500 m^3	2 700 000 m^3	Brak danych	Brak danych
Masa wzruszonego osadu	14 896 Mg (WPW) 7144 Mg (RWA)	1 876 896 Mg	1 714 560 Mg	6840 Mg	4 104 000 Mg	Brak danych	Brak danych
Sucha masa wzruszonego osadu	12 259 Mg (WPW) 5 880 Mg (RWA)	1 544 685 Mg	1 411 083 Mg	5629 Mg	3 377 592 Mg	Brak danych	Brak danych
Ołów (Pb)	30,3 kg (WPW) 14,5 kg (RWA)	3818 kg	3480 kg	13,9 kg	8340 kg	50 000 kg	200 000 kg
Miedź (Cu)	9,6 kg (WPW) 4,6 kg (RWA)	1210 kg	1104 kg	4,4 kg	2642 kg	100 000 kg	Brak danych
Chrom (Cr)	11,9 kg (WPW) 5,7 kg (RWA)	1499 kg	1368 kg	5,4 kg	3240 kg	Brak danych	Brak danych
Cynk (Zn)	67,7 kg (WPW) 32,4 kg (RWA)	8530 kg	7776 kg	31,0 kg	18 610 kg	Brak danych	Brak danych
Nikiel (Ni)	9,1 kg (WPW) 4,4 kg (RWA)	1147 kg	1056 kg	4,2 kg	2520 kg	700 000 kg	Brak danych
Kadm (Cd)	Stężenie w osadach MFW Baltic Power poniżej granicy oznaczalności					7 Mg	7 Mg
Rtęć (Hg)	Stężenie w osadach MFW Baltic Power poniżej granicy oznaczalności					2 Mg	3 Mg
Kongenery z grupy PCB	<0,006 g (WPW) <0,003 g (RWA)	<0,756 g	<0,720 g	<0,003 g	<1,72 g	715 000 g	260 000 g
Anality z grupy WWA	<0,000 612 do 0,1692 kg (WPW) <0,000 294 do 0,08114 kg (RWA)	<77,11 do 21,3 kg	<70,56 do 19,5 kg	<0,281 do 77,68 g	<169 do 46,61 kg	Brak danych	Brak danych
Fosfor (P) przyswajalny	823 kg (WPW) 395 kg (RWA)	103 698 kg	94 800 kg	378,14 kg	226 884 kg	12 000 000 kg (P og.)	Brak danych
Azot (N)* (osady piaszczyste)	245,1 kg (WPW) 117,6 kg (RWA)	30 895 kg	28 224 kg	112,58 kg	67 548 kg	190 000 000 kg (N og.)	Brak danych

Parametr	Jeden fundament grawitacyjny (GBS)	WPW (126 fundamentów)	RWA (240 fundamentów)	1 km kabla	Trasy kablowe (600 km)	Roczny ładunek wnoszony z rzekami do Bałtyku	Roczny ładunek wnoszony z opadem mokrym do Bałtyku
Azot (N)* (osady gliniaste)	5639,1 kg (WPW) 2704,8 kg (RWA)	710 526 kg	649 152 kg	2589,34 kg	1 553 604 kg	190 000 000 kg (N og.)	Brak danych

**Do szacowania ilości uwalnianego azotu ogólnego dla osadów piaszczystych przyjęto zawartość w nich 200 mg kg^{-1} tego pierwiastka, natomiast dla osadów gliniastych przyjęto 4600 mg kg^{-1} azotu ogólnego*

Założono, że całość osadów usuniętych z miejsc budowy fundamentów lub konstrukcji wsporczych w trakcie przygotowania dna będzie pozostawiona na obszarze MFW Baltic Power. W przypadku gdyby zdecydowano inaczej i usunięty osad został wywieziony na ląd poziom uwolnienia metali ciężkich, zanieczyszczeń i biogenów będzie niższy. Podobnie w przypadku zastosowania innego typu fundamentów lub konstrukcji wsporczych (pala wielkośrednicowego, konstrukcji kratownicowej, konstrukcji trójnożnej), w którym powierzchnia naruszenia dna i znajdujących się na nim osadów jest znacznie mniejsza, oddziaływanie będzie na niższym poziomie.

Jednocześnie procesy wzruszania osadów dennych mogą w nieznacznym stopniu wpłynąć na poprawę jakości osadów (zwiększenie natlenienia osadów oraz zmniejszenie ilości zanieczyszczeń i związków azotu w osadzie na skutek przejścia ich do wody). Lepsze natlenienie osadów może natomiast zmniejszyć (ograniczyć) przechodzenie fosforu z osadu, ponieważ ten proces zachodzi w warunkach beztlenowych (redukujących) [8].

Wrażliwość wód morskich określono jako umiarkowaną.

Uwolnienie zanieczyszczeń i biogenów z osadów dennych to w fazie budowy bezpośrednie, negatywne oddziaływanie o regionalnym zasięgu, krótkoterminowe, odwracalne lub nieodwracalne, powtarzalne w okresie budowy, o niskiej intensywności.

Znaczenie tego oddziaływania w fazie budowy w WPW określono dla wód morskich jako mało ważne, a dla osadów dennych jako pomijalne.

Zanieczyszczenie wody i osadów dennych substancjami ropopochodnymi w czasie normalnej eksploatacji statków podczas budowy oraz w czasie ich awarii lub zderzenia

Zanieczyszczenia przedostające się do wody 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) [212]. Dla porównania ok. 37% oleju trafiającego do morza pochodzi ze spływu rzekami z lądu, a dopiero na trzecim miejscu znajdują się katastrofy zbiornikowców (12%).

W fazie budowy 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 wody. Mogą one w niewielkim stopniu przyczynić się do pogorszenia jakości wody.

Należy założyć, że będą to rozlewy małe (I stopnia), do 20 m^3. Widoczne ślady tego typu zanieczyszczeń w sprzyjających warunkach mogą zniknąć samoistnie wskutek parowania i rozpraszania w wodzie. Wielkość tych rozlewów ograniczy się praktycznie do Obszaru MFW Baltic Power.

Wrażliwość wód morskich i osadów dennych na niewielkie wycieki substancji ropopochodnych, powstające podczas normalnej eksploatacji statków, określono jako nieistotną.

Zanieczyszczenie wód morskich lub osadów dennych substancjami ropopochodnymi uwolnionymi podczas normalnej eksploatacji statków to bezpośrednie, negatywne oddziaływanie o lokalnym zasięgu, chwilowe lub krótkoterminowe, odwracalne, powtarzalne, o niskiej intensywności.

Znaczenie tego oddziaływania w fazie budowy w WPW określono dla wód morskich i osadów dennych jako pomijalne.

Wyciek substancji ropopochodnych, którego konsekwencją będzie zanieczyszczenie wody i osadów dennych, może nastąpić też w sytuacjach awaryjnych (w wyniku awarii lub kolizji statków, katastrofy budowlanej jednego z obiektów MFW Baltic Power, a także podczas prac konserwacyjnych). Zdarzenia takie mogą przyczynić się do pogorszenia jakości wód przybrzeżnych (w przypadku gdy wyciek dotrze

do brzegu). W przypadku kolizji lub zderzenia statków można się spodziewać rozlewu III stopnia, tj. powyżej 50 m^3, maksymalnie ok. 200 m^3.

Widocznym skutkiem rozlewu oleju jest powstanie plamy olejowej, która pod wpływem siły ciężkości i napięcia powierzchniowego rozprzestrzenia się z prędkością zależną od rodzaju oleju oraz warunków zewnętrznych. Wpływ takich czynników, jak: objętość oleju, gęstość, lepkość, temperatura, prędkość wiatru i czas decydują o wielkości rozlewu. Szacunkowa prędkość przemieszczania się plamy olejowej na dużych akwenach wynosi ok. 2–3% prędkości wiatru. Stwierdzono, że rozlew 1,6 t (1,8 m^3) oleju w ciągu jednego dnia rozprzestrzeniania się na powierzchni 1 km^2 powoduje powstanie warstwy o grubości filmu 2 µm i ciemnym zabarwieniu. Natomiast 40 kg oleju powoduje rozlew na powierzchni 1 km^2 o grubości filmu 0,05 µm [167].

Utworzony na powierzchni wody film olejowy może powodować:

- utrudnioną wymianę gazową, zwłaszcza tlenu, między wodą a atmosferą;
- spadek intensywności światła pod powierzchnią wody o 5–10% (głównie wskutek obecności ciężkich frakcji ropy i siarki) ograniczający fotosyntezę;
- wzrost temperatury wody w ciągu dnia w wyniku pochłaniania przez warstwę ropy promieni świetlnych.

Jednocześnie z rozprzestrzenianiem się plamy olejowej postępują inne procesy degradacji, dążące do obniżenia stężenia węglowodorów na powierzchni wody (np. uwalnianie się węglowodorów o małych masach cząsteczkowych). Cięższe frakcje ropy mogą natomiast ulegać sorpcji na powierzchni zawiesin organicznych i mineralnych, co może powodować wzrost ich ciężaru właściwego i stopniowe opadanie na dno. Tym samym cięższe frakcje ropy mogą zostać związane przez osady denne, powodując ich zanieczyszczenie. Podatność osadów dennych na zanieczyszczenia uzależniona jest od uziarnienia osadu i jego upakowania. Bardziej podatne na absorpcję zanieczyszczeń są luźne osady piaszczyste. Zwarte osady gliniaste hamują przedostawanie się zanieczyszczeń w głąb osadu. Jednak ze względu na rodzaj osadów na Obszarze MFW Baltic Power (niewielka ilość materii organicznej oraz mała zawartość frakcji drobnych) rozlewy oleju nie spowodują zauważalnego pogorszenia ich jakości.

Prawdopodobieństwo awarii lub kolizji statków na Morzu Bałtyckim jest niewielkie. Po wodach Bałtyku pływa dziennie około 2 tys. statków (w tym 200 tankowców z ropą naftową i innymi substancjami płynnymi), liczba kolizji i awarii w ostatnich latach utrzymuje się na mniej więcej stałym poziomie (z zaznaczeniem lekkiego wzrostu) ok. 120–190 wypadków morskich każdego roku. Większość wypadków na Bałtyku nie powoduje zanieczyszczenia. Liczba wypadków z przedostaniem się zanieczyszczeń do wody wynosi do 21 (co miało miejsce w 2017 r.) w skali roku. Nie należy jednak zapominać, że nawet tylko jeden wypadek na dużą skalę może poważnie zagrażać środowisku morskiemu. W 2017 roku na obszarze Morza Bałtyckiego miało miejsce 139 wypadków statków, z czego 21 skutkowało zanieczyszczeniem. Żaden z wypadków, które skutkowały zanieczyszczeniem wód i wymagały zwalczania zanieczyszczeń, nie wystąpił w rejonie polskiej strefy ekonomicznej [180]. W 2017 roku zdarzyło się 8 potwierdzonych rozlewów olejowych o objętości mniejszej niż 1 m^3, jeden o objętości w przedziale 1–10 m^3, a jeden większy – 200 m^3 [180].

Dla obszaru Bałtyku południowo-wschodniego, do którego można zaliczyć analizowany Obszar MFW Baltic Power, ryzyko kolizji z rozlewem ponad 5000 ton oszacowano na 1 przypadek na 1060 lat, w tym jako najbardziej zagrożone obszary wskazano rejony wyspy Wolin i Rugii oraz Półwyspu Helskiego (www.brisk.helcom.fi).

Podczas prac inwestycyjnych jednostki pływające rozwijają małe prędkości i w tej sytuacji ryzyko uszkodzenia zbiornika z paliwem jest bardzo małe. Generalnie statek ma paliwo w kilku zbiornikach, co w przypadku kolizji zmniejsza ryzyko dużego wycieku. Jednostki pływające wykorzystywane do prac inwestycyjnych przy budowie elektrowni wiatrowych mogą mieć zbiorniki na paliwo o sumarycznej pojemności ok. 1200 m^3. Przy założeniu awarii lub kolizji największych jednostek wykorzystywanych w fazie budowy MFW Baltic Power (podczas kontroli, serwisu oraz nagłych napraw awaryjnych) i zniszczeniu największych zbiorników z jednej jednostki może przedostać się maksymalnie (w przypadku najgorszego scenariusza) ok. 200 m^3 oleju napędowego, 15 m^3 oleju maszynowego oraz ok. 2,5 m^3 oleju hydraulicznego [434].

W przypadku katastrofy budowlanej na MFW (wywrócenie się elektrowni wiatrowej bądź zderzenie statku z elektrownią lub stacją elektroenergetyczną) może nastąpić wyciek oleju napędowego (do 100 m^3), maszynowego (do 15 m^3), hydraulicznego (do 2,5 m^3) lub transformatorowego (do 80 m^3).

Najważniejszymi parametrami wpływającymi na poziom oddziaływania są: rodzaj i ilość uwolnionych substancji ropopochodnych, warunki pogodowe oraz rodzaj materiału skalnego tworzącego dno morskie.

Wrażliwość obydwu receptorów może być duża w przypadku sytuacji awaryjnych lub kolizyjnych.

Ponadto dla MFW Baltic Power zostanie opracowany plan przeciwdziałania zagrożeniom i zanieczyszczeniom w trakcie budowy, eksploatacji i likwidacji MFW**.** W planie tym należy określić potencjalny obszar objęty zagrożeniem dla różnych scenariuszy awarii i katastrof, jak również określić metody przeciwdziałania rozlewom olejowym oraz ich likwidacji.

Zanieczyszczenie wody lub osadów dennych substancjami ropopochodnymi uwolnionymi w sytuacji awaryjnej to bezpośrednie, negatywne oddziaływanie o regionalnym zasięgu, krótkoterminowe, odwracalne, powtarzalne, o dużej intensywności.

Znaczenie tego oddziaływania w fazie budowy w WPW ze względu na losowość i sporadyczność awarii i kolizji określono dla wód morskich i osadów dennych jako mało ważne.

Przypadkowe zanieczyszczenie wody i osadów dennych środkami przeciwporostowymi zawierającymi organiczne związki cyny (np. TBT)

W celu ochrony kadłubów statków przed porastaniem stosuje się substancje biobójcze, w skład których mogą wchodzić np. związki miedzi, rtęci, związki cynoorganiczne (np. TBT). Substancje te mogą przechodzić do wody oraz ostatecznie być zatrzymywane w osadach. Należy założyć, że emisja tych związków będzie ograniczona poprzez rozcieńczenie w wodzie. Spośród wymienionych substancji najbardziej szkodliwe (toksyczne) dla organizmów wodnych są związki cynoorganiczne. Obecnie obowiązuje zakaz stosowania TBT (substancji najbardziej szkodliwej) w farbach przeciwporostowych, ale nie można wykluczyć obecności tych związków w starszych jednostkach. Wrażliwość wód morskich i osadów dennych na substancje biobójcze uwalniane z kadłubów określono jako średnią.

W każdej fazie inwestycji wykorzystywane będą jednostki pływające (statki, barki itd.), z których kadłubów podczas normalnej eksploatacji mogą uwalniać się do wody pewne ilości substancji przeciwporostowych. Mogą one następnie zanieczyścić osady. Aby tego uniknąć, w każdej fazie inwestycji zaleca się używanie jednostek, których kadłuby nie zostały pokryte farbą przeciwporostową zawierającą TBT. Pozwoli to na wyeliminowanie tego najbardziej szkodliwego oddziaływania na organizmy wodne.

Najważniejszymi parametrami wpływającymi na poziom oddziaływania są: rodzaj i ilość uwolnionych substancji przeciwporostowych, rodzaj materiału skalnego tworzącego dno morskie.

Wrażliwość obydwu receptorów jest umiarkowana.

Zanieczyszczenie wody lub osadów dennych substancjami przeciwporostowymi to w fazie budowy bezpośrednie, negatywne oddziaływanie o lokalnym lub regionalnym zasięgu, krótkoterminowe, odwracalne, powtarzalne w okresie budowy, o niskiej intensywności.

Znaczenie tego oddziaływania w fazie budowy w WPW określono dla wód morskich i osadów dennych jako pomijalne.

Zanieczyszczenie wody 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 przypadkowo uwolnione do morza podczas odbioru ze statków przez inną jednostkę oraz w razie awarii, powodując lokalny wzrost stężenia biogenów i pogorszenie jakości wody oraz osadów. Zanieczyszczenia powinny jednak szybko ulec rozproszeniu, przez co nie przyczynią się do trwałego pogorszenia stanu środowiska w rejonie inwestycji. Wrażliwość wód morskich i osadów dennych na ten rodzaj oddziaływania ocenia się jako niską.

Najważniejszymi parametrami wpływającymi na poziom oddziaływania są: rodzaj i ilość uwolnionych odpadów lub ścieków, warunki pogodowe oraz rodzaj materiału skalnego tworzącego dno morskie.

Wrażliwość obydwu receptorów jest nieistotna.

Zanieczyszczenie wody lub osadów dennych odpadami komunalnymi lub ściekami bytowymi to bezpośrednie, negatywne oddziaływanie o lokalnym zasięgu, krótkoterminowe lub chwilowe, odwracalne, powtarzalne w okresie budowy, o niskiej intensywności.

Znaczenie tego oddziaływania w fazie budowy w WPW określono dla wód morskich i osadów dennych jako pomijalne.

Zanieczyszczenie wody i osadów dennych przypadkowo uwolnionymi środkami chemicznymi oraz odpadami z budowy MFW

W trakcie budowy MFW 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 MFW. Mogą być to m.in. uszkodzone części elementów MFW, cement, fugi, zaprawy, płyny eksploatacyjne i inne substancje chemiczne używane lub wymieniane podczas prac budowlanych. Mogą one zostać przypadkowo uwolnione do morza.

Odpady powstają przede wszystkim podczas faz budowy i likwidacji [najczęściej z grupy 17 załącznika do Rozporządzenia Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. 2020 poz. 10)]. Odpady w fazie budowy będą obejmowały np. złom kablowy, odpady sanitarne ze statków, odpady palne, odpady olejowe i chemiczne, a także odpady budowlane. Odpady powinny zostać unieszkodliwione zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi odpadów przemysłowych.

Najważniejszymi parametrami wpływającymi na poziom oddziaływania są: rodzaj i ilość uwolnionych odpadów lub ścieków, warunki pogodowe oraz rodzaj materiału skalnego tworzącego dno morskie.

Sypki cement jest pakowany w worki po ok. 1 m^3. Założono, że w czasie przeładunku może dojść do zatonięcia ok. 5 m^3 produktu. Fugi, zaprawy i inne spoiwa zawierają często substancje niebezpieczne. Na przykład spoiny epoksydowe (dwuskładnikowe) zawierają w różnych proporcjach: żywicę

epoksydową, etery alkilowo-glicydowe, poliaminoamidy. Po przedostaniu się do wody, ze względu na dużą gęstość, ok. 1,3 $g \cdot cm^{-1}$, toną i są deponowane na dnie. Substancje te uważa się za poważne zagrożenie, ponieważ nie można ich łatwo usunąć z dna i są toksyczne dla organizmów morskich.

Dla tego typu inwestycji jak MFW Baltic Power opracowywany jest na ogół szczegółowy plan przeciwdziałania zagrożeniom i zanieczyszczeniom powstającym podczas budowy, eksploatacji i likwidacji MFW, w którym opracowuje się działania minimalizujące oraz sposób postępowania na wypadek wystąpienia tego typu zdarzeń.

Wrażliwość obydwu receptorów w przypadku tego oddziaływania jest umiarkowana.

Zanieczyszczenie wody lub osadów dennych związane z procesem budowy MFW to bezpośrednie, negatywne oddziaływanie o lokalnym zasięgu, krótkotrwałe lub chwilowe, nieodwracalne, powtarzalne w okresie budowy, o średniej intensywności.

Znaczenie tego oddziaływania w fazie budowy w WPW określono dla wód morskich jako pomijalne, a dla osadów dennych jako mało ważne.

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 MFW Baltic Power 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.

Według ustaleń projektu GP WIND [160] produkcja energii elektrycznej z MEW wiąże się z emisją od 6 do 34 kg CO_2 na 1 MWh we wszystkich fazach życia MFW, co przy oczekiwanej produkcji 134,03 TWh w ciągu 25 lat eksploatacji oznacza emisję od 0,8 do 4,6 mln Mg CO_2. Większa z przytoczonych wartości dotyczy przypadku, gdy zostanie użyty GBS 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 48 mln Mg CO_2 – bez uwzględnienia emisji związanych z budową tych źródeł).

W fazie budowy znaczenie oddziaływania planowanej inwestycji na klimat oraz gazy cieplarniane będzie pomijalne, gdyż nie wystąpią czynniki, które mogłyby mieć 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 pomijalne.

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

Brak oddziaływań ze względu na nieobecność fitobentosu na Obszarze MFW przed rozpoczęciem realizacji przedsięwzięcia.

6.1.1.4.1.2 Makrozoobentos

W fazie budowy MFW Baltic Power prowadzone prace na dnie morskim spowodują następujące oddziaływania wpływające na stan zasiedlającego ten rejon makrozoobentosu:

- naruszenie struktury osadów dennych;
- wzrost stężenia zawiesiny w wodzie;
- sedymentację zawiesiny na dnie;
- redystrybucję zanieczyszczeń z osadu do wody.

Ocenę oddziaływania elektrowni wiatrowych na Obszarze MFW (1 Mm) w fazie budowyprzeprowadzono oddzielnie na:

- makrozoobentos dna miękkiego;
- makrozoobentos dna twardego.

Te dwa zespoły fauny dennej różnią się składem taksonomicznym, liczebnością i biomasą tworzących je gatunków. W związku z tym różnią się wrażliwością i znaczeniem ocenianej grupy organizmów. Wrażliwość makrozoobentosu zależy od rodzaju oddziaływania i od preferencji wynikających z samej biologii danego gatunku. Z jednej strony to umiejętność przystosowania się populacji do różnych zmian zaistniałych w środowisku w wyniku realizacji przedsięwzięcia, a z drugiej – zdolność zespołu organizmów do odtworzenia struktury ilościowej po ustaniu czynnika oddziałującego.

Zespół makrozoobentosu dna miękkiego zajmuje dno piaszczyste, o największej powierzchni w rejonie planowanej inwestycji i odznacza się umiarkowanym stanem jakości ekologicznej. Zespół ten charakteryzuje się małym znaczeniem, gdyż tworzą go gatunki powszechne i charakterystyczne na dnie miękkim południowego Bałtyku, a w ich biomasie dominują organizmy tolerancyjne na degradację środowiska.

Zespół makrozoobentosu dna twardego zasiedlającego powierzchnię głazów i kamieni, stwierdzony w południowej i północno-wschodniej części planowanej MFW (1 Mm), zajmuje do 5% jej powierzchni. Waloryzacja dna twardego wykazała wyższy stopień cenności przyrodniczej tego typu siedliska, będącego w dobrym stanie ekologicznym. Znaczenie tej grupy fauny dennej jest umiarkowane, gdyż mimo niewielkiej zajmowanej powierzchni tworzą go siedliskotwórcze małże, m.in. omułek *Mytilus* sp., spełniający ważną rolę pokarmową. Lokalny zasięg tego zespołu wynika z faktu, że jest ograniczony do określonego obszaru zajmowanego kamieniska.

Pierwszym z opisywanych oddziaływań wpływających negatywnie na makrozoobentos, prowadzącym do fizycznego zniszczenia naturalnych zbiorowisk jest **naruszenie struktury osadów dennych**. Wydobywanie urobku pod fundamenty lub konstrukcje wsporcze i warstwę przeciwerozyjną, niwelacja dna, zakopywanie kabli elektroenergetycznych i teletechnicznych w dnie morskim, usypywanie urobku w miejscu składowania, a także praca jednostek do montażu typu jack-up są czynnikami oddziałującymi najsilniej na gatunki makrozoobentosu zasiedlające powierzchnię osadów piaszczystych, żwirowych, mulistych oraz dna kamienistego, które nie są zdolne do przemieszczania się wewnątrz osadu [225,

471, 36]. Do zwiększonej śmiertelności makrozoobentosu dojdzie także w momencie wynoszenia bezkręgowców na powierzchnię osadu, wskutek czego ulegną fizycznej eliminacji lub presji drapieżników. Jedynie mobilne gatunki makrozoobnetosu, tj. skorupiaki z gromady Malacostraca, występujące zarówno w zespole makrozoobentosu dna miękkiego, jak i twardego, będą unikały niekorzystnych warunków środowiskowych poprzez ucieczkę.

Naruszenie struktury osadów dennych jest najbardziej negatywnym rodzajem oddziaływania spośród wszystkich zachodzących w fazie budowy. Wrażliwość makrozoobentosu dna miękkiego na to oddziaływanie jest mała. Oznacza to, że zdolność do odtworzenia zespołu i jego powrotu do stanu pierwotnego po ustaniu czynnika oddziałującego nastąpi w ciągu roku i jedynie w miejscu, w którym nie dojdzie do permanentnego, mechanicznego zniszczenia bentosu pod powierzchnią fundamentów lub konstrukcji wsporczych elektrowni wiatrowych. Z kolei wrażliwość małży, stanowiących grupę taksonów absolutnie stałych w obrębie zespołu dna twardego, jest umiarkowana, co oznacza, że część gatunków w zespole bentosu ulegnie zniszczeniu, a przeżywalność pozostałej części może być ograniczona. Po ustaniu czynnika oddziałującego zdolność do odbudowy struktury ilościowej najdłużej żyjących gatunków w tym zespole – małży, może zająć do kilku lat.

W WPW przyjmujemy, że wszystkie rodzaje posadawiania elektrowni wiatrowych są dozwolone (np. pale wielkośrednicowe, fundamenty kratownicowe, konstrukcje trójnożne, GBS, pływające konstrukcje wsporcze). Jednak posadowienie GBS, ze względu na to, że zajmą największą powierzchnię dna, jest najgorszym scenariuszem pod kątem negatywnego oddziaływania na makrozoobentos. Całkowita powierzchnia MFW, wyznaczona w PSzW nr MFW/6/12 ze zm., wynosi 131,08 km^2, z czego powierzchnia zabudowy będzie nie większa niż 113,72 km^2. Fizyczne zniszczenie makrozoobentosu nastąpi na powierzchni dna naruszonego przy instalacji 126 fundamentów elektrowni wiatrowych (0,29925 km^2) i na trasie wewnętrznych kabli elektroenergetycznych (1,8 km^2, przy założeniu szerokości rowu kablowego – 3 m), czyli łącznie na powierzchni 2,1 km^2, co stanowi zaledwie 1,85% powierzchni obszaru zabudowy.

Obszar MFW Baltic Power nie jest unikatowy pod względem składu jakościowego i ilościowego makrozoobentosu w porównaniu z podobnymi siedliskami bentosowymi na pozostałej części POM w tym samym przedziale głębokości w otwartych wodach południowego Bałtyku. Skala opisywanego oddziaływania jest mała dla makrozoobentosu dna miękkiego oraz umiarkowana dla makrozoobentosu dna twardego, wobec czego w przypadku makrozoobentosu dna miękkiego, który cechuje się wysoką zdolnością do odbudowy swoich zasobów w stosunkowo krótkim czasie, oddziaływanie to należy uznać za pomijalne, natomiast w przypadku makrozoobentosu dna twardego, przy zdolności małży do powtórnej kolonizacji podwodnych części elektrowni wiatrowych, oddziaływanie to będzie mało ważne.

Kolejnym rodzajem oddziaływania na makrozoobentos Obszaru MFW Baltic Power jest **wzrost zawartości zawiesiny w wodzie**. Na skutek zaburzenia struktury osadów dennych podczas prac czerpalnych oraz w trakcie układania i zagłębiania kabli elektroenergetycznych i teletechnicznych w dnie morskim następuje podniesienie się zawiesiny z dna morskiego i jej rozpływ w wodzie [350, 363]. U organizmów filtrujących lub odżywiających się zawiesiną i materią organiczną zdeponowaną w osadach przy nadmiernym stężeniu zawiesiny w wodzie obserwuje się zmniejszenie efektywności odżywiania się. Przy stężeniu zawiesiny powyżej 250 mg·l^{-1} dochodzi do ograniczenia wzrostu organizmów makrozoobentosowych [342]. Co więcej, dochodzi do zwiększonej śmiertelności małży, co wynika z efektu zatykania się ich systemu filtrującego (*clogging*) [352]. Ponadto małże z Morza

Bałtyckiego są fizjologicznie mniej przystosowane do filtrowania zawiesiny o dużych stężeniach, ponieważ nie są zaadaptowane do życia w warunkach silnych prądów czy pływów [342, 340].

Z przeprowadzonych analiz modelowych rozprzestrzeniania się zawiesiny na Obszarze MFW Baltic Power wynika, że najmniej korzystna dla makrozoobentosu pod względem oddziaływania zawiesin wprowadzanych do środowiska morskiego będzie instalacja GBS, zarówno w WPW, jak i w RWA. Największe zasięgi rozpływu zawiesin będą występowały przy umiarkowanych wiatrach o stałych kierunku, a największe stężenia zawiesin podczas działania prądów morskich o niskich prędkościach (rzędu kilku $cm \cdot s^{-1}$) oraz przy ich cyrkulacyjnym charakterze. Powstałe w wyniku prac pogłębiarskich wyższe stężenia zawiesin rzędu od kilkunastu do kilkudziesięciu $mg \cdot l^{-1}$, co zależy od głębokości akwenu, średnicy fundamentu lub konstrukcji wsporczej elektrowni wiatrowej, rodzaju osadu, mają zakres lokalny w stosunku do miejsca prowadzonych prac, nie przekraczając odległości 1200 m, a ich oddziaływanie na środowisko morskie w najmniej korzystnym scenariuszu nie będzie trwało dłużej niż 64 godziny, licząc od momentu rozpoczęcia prac w dnie przy pojedynczym fundamencie. Na Obszarze MFW Baltic Power, o głębokościach w zakresie 28,1–45,4 m, nieznacznie przeważają osady piaszczyste i grunty spoiste ze znacznym udziałem frakcji pyłowych i iłowych, które podczas prac pogłębiarskich powodują większą ingerencję zawiesin w środowisko morskie, przechodząc w stan zawieszenia. W przypadku układania kabli elektroenergetycznych i teletechnicznych maksymalne zawartości zawiesin osiągną niższe wartości niż w trakcie prac związanych z posadowieniem fundamentów konstrukcji wsporczych MEW. Szczegółowe wyniki obliczeń modelowych rozprzestrzeniania się zawiesiny na Obszarze MFW Baltic Power zamieszczono w Załączniku 2 do Raportu OOŚ. Biorąc pod uwagę te wyniki oraz nieistotną wrażliwość zespołu makrozoobentosu dna miękkiego (oddziaływanie stresora ma bardzo mały wpływ na zmiany w strukturze i funkcjonowanie zespołu) i małą wrażliwość makrozoobentosu dna twardego (przeżywalność niektórych gatunków bentosu może być ograniczona), głównie małży, na ten rodzaj oddziaływania, wpływ wzrostu stężenia zawiesiny na Obszarze MFW (1 Mm) na makrozoobentos będzie pomijalny w przypadku zespołu dna miękkiego oraz mało ważny dla zespołu dna twardego.

Sedymentacja zawiesiny na dnie to oddziaływanie prowadzące do pokrycia siedliska bentosowego dodatkową warstwą osadu [363]. Makrozoobentos jest dość tolerancyjny na warunki pokrycia przez sedymentującą, dodatkową warstwę zawiesiny o grubości nawet do 0,2–0,3 m [342]. Wynika to z faktu, że wiele organizmów makrozoobentosowych musi zaadaptować się do życia w warunkach naturalnych podczas wzburzenia i osiadania osadów na dnie, zachodzących np. w czasie sztormów czy ze względu na cykl pływów [346, 337]. Zasypywanie frakcji makrozoobentosu żyjącego na powierzchni osadów (epifauny) będzie bardziej limitujące ich przeżywalność, gdyż w warunkach pokrycia przez dodatkową warstwę osadu organizmy te nie będą miały możliwości przemieszczania się. Jednak najważniejszym czynnikiem wpływającym na możliwość przeżycia w takich warunkach jest dostęp do rozpuszczonego w wodzie tlenu, który jest w stanie docierać w procesie dyfuzji od 1 do 2 mm w głąb osadu [346].

Największa miąższość nowo powstających osadów w odległości 100 m od miejsca realizowanych prac przygotowawczych pod fundament lub konstrukcję wsporczą nie przekroczy 23,6 mm (podłoże spoiste nieznacznie przeważające na Obszarze MFW: piasek gliniasty, glina piaszczysta, ił piaszczysty, pyły piaszczyste, glina zwięzła) oraz 4,6 mm w przypadku osadów niespoistych (piaski drobno-, średnio- i gruboziarniste, żwir). Ale już w odległości 1000 m od miejsca wykonywanych prac miąższość nowo powstających osadów w wariancie maksymalnym będzie mniejsza niż 5,4 mm. Z kolei wartości nowo powstających warstw osadów w wyniku układania kabli elektroenergetycznych i teletechnicznych będą dużo niższe, tzn. 8 mm w odległości 100 m od miejsca realizowanych prac w gruntach spoistych

i 0,8 mm w odległości 1000 m od osi układanego kabla. Mimo że efekt końcowy w postaci odkładanych osadów na dnie podczas prac związanych z posadowieniem fundamentów lub konstrukcji wsporczych oraz zagłębianiem kabli kumuluje się, to średnia miąższość osadów na całym Obszarze MFW Baltic Power zdeponowanych w wyniku prac budowlanych w najmniej korzystnym przypadku, zgodnie z wyliczeniami z modelowania, nie przekroczy 1,4 mm w WPW oraz 1,3 mm w RWA. Tak więc sedymentacja poderwanych osadów dennych na Obszarze MFW i poza jego granicami będzie miała charakter lokalny i krótkotrwały. Podobnie jak w przypadku oddziaływania wzrostu zawartości zawiesiny w wodzie wrażliwość zespołu makrozoobentosu dna miękkiego na ten rodzaj oddziaływania jest nieistotna dla zespołu makrozoobentosu dna miękkiego i mała dla zespołu makrozoobentosu dna twardego. Nawet organizmy nieposiadające zdolności wytwarzania energii w środowisku beztlenowym, na skutek docierania tlenu przez warstwę osadu o miąższości średnio 1,35 mm, będą mogły przeżyć w takich warunkach, w związku z czym oddziaływanie oceniono jako pomijalne dla zespołu makrozoobentosu dna miękkiego oraz mało ważne dla zespołu makrozoobentosu dna twardego. Wyniki pomiarów hydrochemicznych dotyczących zawartości tlenu przeprowadzone w warstwie przydennej Obszaru MFW Baltic Power w okresie letnim (VII, VIII) 2019 r. wskazują na dobry stan (brak deficytu tlenowego) [27].

Wskutek naruszenia osadów dennych podczas prac instalacyjnych na dnie, zakopywania kabli elektroenergetycznych i teletechnicznych czy kotwiczenia statków następuje **redystrybucja zanieczyszczeń z osadów do wody.** Czynnik ten oddziałuje szkodliwie na makrozoobentos [56, 471, 428] poprzez ekspozycję fauny bentosowej na zwiększoną koncentrację zanieczyszczeń zawartych w osadach (np. metali ciężkich, toksycznych związków organicznych) przedostających się do wody w wyniku procesów chemicznych i biochemicznych. Akumulowanie toksycznych substancji, zwłaszcza przez organizmy filtrujące, głównie w tkankach miękkich małży, prowadzi do chorób i zwiększonej śmiertelności, powodując spadek liczebności i bioróżnorodności fauny dennej [402, 142, 162].

Na podstawie badań stanu fizykochemicznego osadów dennych na Obszarze MFW Baltic Power pod kątem ich zanieczyszczeń określono pośrednio wpływ na makrozoobentos. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że analizowane powierzchniowe osady denne z Obszaru MFW należą do osadów nieorganicznych i cechują się niskim stężeniem trwałych zanieczyszczeń organicznych (tj. WWA, PCB, TBT, DBT, MBT) oraz substancji szkodliwych, takich jak metale ciężkie (arsen, chromu ogólny, cynk, miedź, kadm, ołów, rtęć, nikiel) czy węglowodorów ropopochodnych i nie odbiegają zasadniczo od danych literaturowych dla piaszczystych osadów dennych południowego Bałtyku [175, 101, 231, 370, 403, 404, 428, 464, 163]. Ponadto stężenia labilnej formy metali, odpowiedzialnej m.in. za ich toksyczność, biodostępność czy kumulację w osadach dennych Obszaru MFW, były bardzo niskie. Wartości stężeń labilnej formy badanych pierwiastków układały się mniej więcej równomiernie na całym Obszarze MFW [27]. Wrażliwość zespołu makrozoobentosu dna miękkiego na opisywane oddziaływanie jest nieistotna i jedynie w przypadku zespołu makrozoobentosu dna twardego – mała. W związku z tym oddziaływanie to na makrozoobentos dna miękkiego należy uznać za pomijalne, zaś w przypadku makrozoobentosu dna twardego za mało ważne.

Analiza czynników presji w fazie budowy MFW Baltic Power wykazała, że oddziaływania oceniono jako pomijalne lub mało ważne, jednak najbardziej niekorzystnym oddziaływaniem będzie naruszenie struktury osadów dennych w miejscach obecnego występowania makrozoobentosu dna twardego (występującego zwłaszcza w południowej i północno-wschodniej części badanego akwenu).

Należy zauważyć, że nawet równoczesne wystąpienie opisanych tu oddziaływań będzie związane z przesunięciem w czasie, np. zmniejszaniu się stężenia zawiesiny w wodzie będzie towarzyszyć przyrost warstwy zdeponowanych osadów.

6.1.1.4.1.3 Ichtiofauna

Głównymi oddziaływaniami na ichtiofaunę będą:

- emisja hałasu i wibracji;
- wzrost koncentracji zawiesiny;
- uwalnianie zanieczyszczeń i biogenów z osadu do wody;
- zmiana siedliska;
- powstanie bariery.

Emisja hałasu i wibracji

Głównym źródłem hałasu i wibracji jest budowa fundamentów lub konstrukcji wsporczych metodą palowania. Według Poppera i Hastings [336] jest to jedyne, oprócz eksplozji podwodnych, oddziaływanie hałasu mogące powodować śmierć ryb. Emisja hałasu w czasie palowania jest zależna od średnicy wbijanego pala i może sięgać od ok. 230 dB re: 1 μPa^2s (średnica pala 1,5 m) [416] do blisko 260 dB re: 1 μPa^2s (średnica pala 4,5 m) [287]. Nieco niższego poziomu hałasu należy spodziewać się w trakcie prac związanych z kładzeniem kabli (178 dB re: 1 μPa^2s) [455]. Zasięg oddziaływania jest w dużej mierze zależny od natężenia hałasu jak i morfologii dna mogących wpływać na propagację dźwięku.

Ryby posiadają receptory bodźców akustycznych, a wrażliwość na dźwięk jest uzależniona od ich budowy. Gatunki posiadające połączenia ucha wewnętrznego z pęcherzem pławnym (np. śledziowate) są zdolne do detekcji ciśnienia akustycznego, rejestrując dźwięki o częstotliwości sięgającej 3000–4000 Hz. Drugą grupę stanowią ryby nieposiadające pęcherza pławnego zdolne jedynie do odbierania ruchu cząsteczek wody generowanego przez fale akustyczne (np. dorosłe płastugi). Rejestrują one jedynie dźwięki o dużo niższej częstotliwości, nieprzekraczającej 500 Hz [339].

W zależności od natężenia hałasu i odległości od jego źródła może dochodzić do całego szeregu efektów oddziaływania, poczynając od zmian behawioralnych, a na śmierci ryb kończąc (Tabela 6.3).

Tabela 6.3. Potencjalny wpływ hałasu na ichtiofaunę; na podstawie Poppera i in. [337]

Efekt oddziaływania	Charakterystyka oddziaływania
Śmierć	Śmierć w wyniku poniesionych uszkodzeń w wyniku ekspozycji na dźwięk
Uszkodzenie tkanek; zaburzenia fizjologii	Przykłady uszkodzenia: krwotok wewnętrzny; uszkodzenia organów wypełnionych gazem, jak pęcherz pławny, oraz otaczających tkanek
Uszkodzenie układu słuchowego (TTS, PTS)	Uszkodzenie komórek włosowych, tymczasowe (TTS) lub stałe przesunięcie progu słyszenia (PTS)
Maskowanie	Maskowanie ważnych biologicznych sygnałów dźwiękowych z otoczenia, w tym od innych osobników
Zmiany behawioralne	Zaburzenie normalnych aktywności, jak: żerowanie, tarło, tworzenie ławic, migracji, przemieszczenie się z preferowanych obszarów, reakcja unikania

Thomsen i in. [416] sugerują, że dorsz jest w stanie rejestrować dźwięki wywoływane przez palowanie nawet z odległości 80 km, natomiast łosoś i płastugi słyszą je z odległości rzędu kilku kilometrów.

Zwiększony w stosunku do normalnie występującego w środowisku poziom hałasu może powodować problemy z rejestracją naturalnych dźwięków, które z kolei powodują problemy z orientacją w przestrzeni i lokalizacją ofiary (efekt maskowania).

W skali lokalnych zgrupowań ichtiofauny zakłócenia normalnego poziomu hałasu mogą prowadzić do efektów behawioralnych, takich jak opuszczenia żerowisk, kryjówek i zmiany terytorium tarła [385], wpływając tym samym na przeżywalność osobników i ich sukces reprodukcyjny. Ryby mogą reagować na podwyższony poziom hałasu, opuszczając rejon poddany jego oddziaływaniu (reakcja unikania) [300, 296, 11]. Efekt unikania może być szczególnie ważny w przypadku rejonów tarłowych w sytuacji, gdy w pobliżu opuszczonego rejonu brakuje obszarów oferujących równie korzystne warunki do reprodukcji. W badaniach eksperymentalnych Thomsen i in. [418] wykazali, że dźwięk na poziomie 144–178 dB re: 1 μPa^2s przypadku soli i 140–161 dB re: 1 μPa^2s w przypadku dorsza powodował przyspieszenie ruchów u obu gatunków lub reakcję zastygania (*freezing*) u dorsza. Jednak zmniejszenie reakcji w wyniku kolejnych ekspozycji na emisję hałasu może według autorów sugerować swego rodzaju aklimatyzację do warunków podwyższonego jego poziomu. Główne tarlisko dorsza (Głębia Bornholmska) znajduje się ponad 90 km od Obszaru MFW Baltic Power, natomiast w przypadku szprota obszar tarliskowy objęty oddziaływaniem hałasu jest stosunkowo mały w porównaniu z tarliskami występującymi na całym południowym Bałtyku. Należy dodać, że poziom hałasu powyżej 140 dB nie będzie oddziaływać w całym słupie wody, lecz w kanałach akustycznych. Przykładowo w kierunku północno-zachodnim w odległości 80 km od źródła hałasu taki poziom wystąpi na głębokości 40–60 m.

Kolejnymi efektami ekspozycji ryb na podwyższony poziom hałasu może być tymczasowe (TTS) lub trwałe (PTS) przesunięcie progu słyszalności. Może również dochodzić do uszkodzeń tkanek, pęcherza pławnego i śmierci ryb. Popper i in. [338] podają konkretną wartość poziomu hałasu, którą należy przyjąć jako wywołującą uszkodzenia ciała ryb. Autorzy ci, przyjmując ostrożnościowe podejście (zakładające efekt TTS jako proxy uszkodzenia ciała), postulują uznanie poziomów ekspozycji na dźwięk (SEL) i ciśnienia akustycznego (SPL) wynoszących odpowiednio 187 dB re: 1 μPa^2 sec i 208 dB re: 1 µP jako granicznych wartości, powyżej których może dochodzić do uszkodzenia ciała u ryb. Podobne wartości podają Woodbury i Stadler [467].

W tabeli (Tabela 6.4) opracowanej na podstawie pracy Poppera i in. [337] na podstawie źródeł literaturowych wskazano wielkości natężenia dźwięku generowanego w trakcie palowania, powodujące różne efekty oddziaływania na ryby o różnej budowie narządów słuchowych.

Tabela 6.4. Oddziaływanie hałasu wynikającego z pracy kafara na ichtiofaunę z uwzględnieniem morfologii i stadium rozwoju [Źródło: Popper i in. [337]]*

Rodzaj organizmu	Śmiertelność i potencjalne uszkodzenia śmiertelne	Odnawialne uszkodzenia	Tymczasowe przesunięcie progu słyszalności	Maskowanie	Zaburzenia behawioralne
Ryby bez pęcherza pławnego (detekcja ruchu cząsteczek) np. ryby płaskie	>219 dB SELcum >213 dBpeak	>216 dB SELcum >213 dBpeak	>186 dB SELcum	(B) umiarkowane (U) niskie (D) niskie	(B) wysokie (U) umiarkowane (D) niskie
Ryby z pęcherzem pławnym niepołączonym z uchem wewnętrznym (detekcja ruchu cząsteczek) np. łosoś atlantycki	210 dB SELcum >207 dBpeak	203 dB SELcum >207 dBpeak	>186 dB SELcum	(B) umiarkowane (U) niskie (D) niskie	(B) wysokie (U) umiarkowane (D) niskie
Ryby z pęcherzem pławnym połączonym z uchem wewnętrznym	207 dB SELcum >207 dBpeak	203 dB SELcum >207 dBpeak	186 dB SELcum	(B) wysokie (U) wysokie (D) umiarkowane	(B) wysokie (U) wysokie (D) umiarkowane

Rodzaj organizmu	Śmiertelność i potencjalne uszkodzenia śmiertelne	Odnawialne uszkodzenia	Tymczasowe przesunięcie progu słyszalności	Maskowanie	Zaburzenia behawioralne
(detekcja ciśnienia akustycznego) np. dorsz atlantycki, śledź					
Ikra i larwy	>210 dB SELcum >207 dBpeak	(B) umiarkowane (U) niskie (D) niskie	(B) umiarkowane (U) niskie (D) niskie	(B) umiarkowane (U) niskie (D) niskie	(B) umiarkowane (U) niskie (D) niskie

**Dla efektów oddziaływania, dla których niemożliwe było określenie poziomu dźwięku, oznaczono relatywne ryzyko (niskie, umiarkowane, wysokie) w zależności od odległości od źródła dźwięku: (B) blisko – kilkadziesiąt metrów, (U) umiarkowanie daleko – kilkaset metrów, (D) daleko – kilka tysięcy metrów. Jednostki dla pików: dB re 1 µPa oraz dla skumulowanej wartości SEL: dB re 1 µPa²s*

Modele przedstawiające maksymalny zasięg SEL o wartości 142 dB re: 1 µPa^{2}s dla WPW (zastosowanie SRH) 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 skumulowanego SEL w ciągu jednej godziny (Tabela 6.5).

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 uwzględnia się w analizie 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 szprota, jednakże akwen ten jest niewielki w porównaniu z rozległym obszarem tarlisk ryb pelagicznych. Obecność larw śledzia w rejonie inwestycji wskazuje, że na tym obszarze może dochodzić do tarła tego gatunku. Jednak ich liczebność była bardzo niska, w porównaniu z typowymi tarliskami, można więc zakładać, że ewentualne zakłócenia procesu rozrodczego nie będą miały wpływu na rekrutację tego gatunku na poziomie populacji.

Tabela 6.5. Podsumowanie zakresów odległości do wartości progowych dla ryb, otrzymanych dla MFW Baltic Power z zastosowaniem SRH [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.]

Efekt oddziaływania czynnika		Wartość graniczna SEL (dB re 1 µPa²s)	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 (1-h kumulatywne SEL)	186	10,8	29,5
	PTS (pojedyncze uderzenie)	216	0,1	0,1
	PTS (1-h kumulatywne SEL)	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 (1-h kumulatywne SEL)	186	10,8	29,5
	PTS (pojedyncze uderzenie)	203	0,1	0,1

Efekt oddziaływania czynnika		Wartość graniczna SEL (dB re 1 µPa²s)	Zasięg oddziaływania	
			Średnia odległość [km]	Maksymalna odległość [km]
	PTS (1-h kumulatywne SEL)	203	0,9	1,0

Oddziaływanie hałasu i wibracji dla ryb dorosłych będzie: negatywne, bezpośrednie, krótkoterminowe i wykraczające poza obszar MFW (regionalne).

Wrażliwość na oddziaływanie dla dorsza, śledzia i szprota oceniono na bardzo dużą, dla storni i babki małej oraz dennika na dużą.

Znaczenie oddziaływania oceniono na umiarkowane dla wszystkich badanych gatunków ryb. W przypadku ryb chronionych w trakcie badań wystąpiły jedynie stadia larwalne, dla których oddziaływanie będzie miało charakter lokalny.

Wzrost zawartości zawiesiny

Podczas prac czerpalnych oraz montażowych nastąpi naruszenie osadów, co będzie skutkowało zwiększeniem zawartości zawiesiny w wodzie i pogorszeniem widzialności. Do takich sytuacji może dochodzić przede wszystkim w fazie budowy (posadawianie fundamentów lub konstrukcji wsporczych elektrowni wiatrowych, wykonywanie wykopów pod kable) oraz w trakcie likwidacji inwestycji (usuwanie elementów konstrukcyjnych MFW).

Istotność oddziaływania zawiesiny na ryby jest zależna zarówno od czynników fizycznych wynikających z lokalnych warunków środowiska abiotycznego, jak i związanych z biologią ichtiofauny.

Do pierwszej grupy czynników należą cechy osadu, takie jak uziarnienie, skład mineralny, zdolność adsorbcji i absorpcji, parametry hydrologiczne (zasolenie, temperatura, stężenie tlenu), morfologia dna czy hydrodynamika rejonu (kierunek prądów, falowanie) [116]. Wpływ zawiesiny na ryby jest uzależniony również od zawartości zawieszonego osadu i czasu ekspozycji organizmu [304]. Należy podkreślić, że bardzo istotnym czynnikiem wpływającym na intensywność oddziaływania jest typ osadu. W przypadku osadów piaszczystych, szczególnie tych o grubszym uziarnieniu, zarówno zasięg przestrzenny, jak i czas oddziaływania będą dużo niższe niż w przypadku osadów mulistych czy mulisto-piaszczystych.

Głównymi czynnikami biologicznymi mogącymi wpływać na intensywność oddziaływania są tryb życia, sposób rozmnażania, stadium rozwojowe i kondycja ryb.

Oddziaływanie zawiesiny na ichtiofaunę może powodować cały szereg negatywnych efektów, poczynając od reakcji unikania, poprzez zahamowanie tempa wzrostu i obniżenie sukcesu reprodukcji aż po wzrost śmiertelności.

Szczególnie wrażliwe na oddziaływanie podwyższonej zawartości zawiesiny są wczesne stadia rozwojowe ryb. Według Engell-Sørensen i Skyt [116] w przypadku ryb młodocianych i dorosłych śmiertelne oddziaływanie zawiesiny może występować przy zawartości rzędu gramów na dm^3, natomiast wcześniejsze stadia rozwojowe mogą w podobny sposób reagować już na zawartość rzędu miligramów na dm^3. Większa wrażliwość stadiów młodocianych wynika z wyższego niż u ryb dorosłych zapotrzebowania na tlen wiążącego się z wyższym tempem metabolizmu stadiów juwenilnych [17, 319]. Cząsteczki zawiesiny, przenikając do skrzeli, utrudniają proces oddychania i mogą powodować wzrost śmiertelności [96].

W badaniach eksperymentalnych wykazano zahamowanie wzrostu larw śledzia przy zawartości zawiesiny powyżej 500 $mg \cdot dm^{-3}$, natomiast przy koncentracji wynoszącej 19 $g \cdot dm^{-3}$ zaobserwowano

śmiertelność larw wynoszącą 100% [290]. Szczególnie wysoką wrażliwość obserwuje się dla najwcześniejszych stadiów rozwojowych. Westerberg i in. [448] stwierdzili reakcję unikania dla larw dorsza z woreczkiem żółtkowym już przy zawartości zawiesiny wynoszącej 3 mg·dm^{-3}, podczas gdy wartości sięgające 10 mg·dm^{-3} powodowały zwiększenie śmiertelności.

Wpływ zwiększonej zwartości zawiesiny może nie tylko bezpośrednio zakłócać procesy fizjologiczne ryb, ale również oddziaływać na ich zachowanie. Ograniczenie widoczności spowodowane obecnością zawiesiny obniża skuteczność zauważania i pobierania pokarmu przez larwy [51]. Potwierdzają to badania Utne-Palm [430] wskazujące, że wzrost mętności (80 JTU) wpływała negatywnie na zdolność zdobywania pokarmu przez larwy śledzia.

W odniesieniu do najwcześniejszych stadiów rozwojowych zwiększona zawartość zawiesiny może negatywnie wpływać na rozwój i przeżywalność ikry. Cząsteczki osadu przywierające do osłonek jajowych mogą ograniczać wymianę gazową i usuwanie metabolitów [72, 216, 14]. Zawartość zawiesiny przekraczająca 100 mg·dm^{-3} może powodować wzrost śmiertelności ikry dorsza [356]. W przypadku ikry pelagicznej może również następować obniżenie jej pływalności spowodowane przywieraniem cząsteczek osadu do jej powierzchni. Skutkuje to opadaniem jaj do niższych warstw wody lub na dno. Może to powodować nie tylko pogorszenie warunków tlenowych, ale również wzrost presji drapieżnictwa organizmów bentosowych oraz stres fizyczny i fizjologiczny. Według Rönnbäck i Westerberg [356] występująca przez 4 dni zawartości zawiesiny wynosząca 5 mg·dm^{-3} może powodować opadanie ikry dorsza na dno.

W przypadku ikry demersalnej (składanej na dnie) negatywne oddziaływanie zwiększonej zawartości zawiesiny jest dużo mniejsze niż w przypadku ikry rozwijającej się w wodzie. Badania przeprowadzone przez Messieh i in. [290] nie wykazały istotnego wpływu zawartości zawiesiny sięgającej 7 g·dm^{-3} na ikrę śledzia. Do podobnych wniosków doszli Kiørboe i in. [217] w trakcie eksperymentów prowadzonych dla zawartości zawiesiny wynoszącej 300–500 mg·dm^{-3}. Autorzy ci zasugerowali jednak, że wpływ zwiększonej zawartości może być istotny w przypadku pogorszenia warunków tlenowych. Nie można jednak wykluczyć pośredniego negatywnego wpływu na reprodukcję śledzia. De Groot [96] wskazuje na możliwość składania przez osobniki tego gatunku ikry w przypadkowych miejscach w wyniku problemów z odnalezieniem tradycyjnych tarlisk. O ile nie stwierdzono wyraźnego negatywnego wpływu zwiększonej zawartości zawiesiny na ikrę demersalną, o tyle nie można wykluczyć szkodliwości pokrycia ziaren złożonych na powierzchni osadu przez warstwę sedymentujących cząstek. Ograniczenie widzialności powodujące zanik dennej roślin naczyniowych może także powodować pogorszenie warunków tarliskowych dla niektórych gatunków ryb składających ikrę na roślinności.

Zwiększona zawartość zawiesiny rzadko wywołuje zwiększenie śmiertelności młodocianych i dorosłych stadiów ichtiofauny. Wynika to z możliwości aktywnego przemieszczania się ryb do obszarów niepodlegających oddziaływaniu tego czynnika (efekt unikania). Wartości zawartości zawiesiny, które wywołują ten efekt są różne w zależności od gatunku i stadium rozwojowego ryb. W przypadku młodocianych śledzi zaobserwowano go przy zawartości 12 mg·dm^{-3} [290], natomiast dla dorosłych ryb reakcję obserwowano przy nieco niższym poziomie (10 mg·dm^{-3}) [204]. Według badań Westerberga, na które powołuje się Raport Oddziaływania na Środowisko dla Farmy Wiatrowej – Kriegers Flak [401], reakcję unikania dla śledzia i szprota obserwowano już przy koncentracjach powyżej 3 mg·dm^{-3}, natomiast według Hanssona (cytowanego tamże) reakcji takiej należy spodziewać się dopiero przy zawartościach powyżej 100 mg·dm^{-3}.

Obok reakcji unikania obserwowano również takie efekty zwiększonej zawartości zawiesiny, jak dezorientacja, obniżony czas reakcji, zwiększone lub obniżone drapieżnictwo czy zaburzenia w pobieraniu pokarmu. Możliwa jest także odwrotna reakcja do reakcji unikania w przypadku gatunków preferujących zwiększony poziom mętności, ograniczający presję drapieżnictwa [114, 219].

Wspomniane powyżej dane literaturowe wskazują na wzrost śmiertelności larw ryb przy zawartości zawiesiny około 10 $mg \cdot l^{-1}$. Zgodnie z wynikami obliczeń modelowych rozprzestrzeniania się zawiesiny na Obszarze MFW, wykonywanych dla GBS, takie zawartości mogą występować w trakcie prac przy budowie fundamentu lub konstrukcji wsporczych elektrowni wiatrowej na dnie pokrytym gruntami spoistymi przy najbardziej niekorzystnych warunkach (obwiednia maksymalnych zawartości dla całego okresu symulacji) w odległości maksymalnie do 1000 m od miejsca prowadzenia prac. Zakładając prowadzenie jednoczesnych prac przy trzech fundamentach lub konstrukcjach wsporczych, całkowita powierzchnia podlegająca oddziaływaniu nie powinna przekraczać 10 km^2.

W odniesieniu do ikry pelagicznej negatywne oddziaływanie zawiesiny może występować przy zawartości 5 $mg \cdot l^{-1}$. Przy maksymalnie niekorzystnym scenariuszu (głębokość $30 < h < 45$ m, podłoże spoiste, średnica GBS – 40 m) oddziaływanie takiej zawartości może obejmować obszar około 20 km^2 (wartość szacunkowa) wokół miejsca posadowienia fundamentu lub konstrukcji wsporczej. Można więc przyjąć, że przy jednoczesnym prowadzeniu prac przy trzech fundamentach lub konstrukcji wsporczych (założenia modelu przyjmują wykorzystanie do prac maksymalnie trzech pogłębiarek) zwiększona śmiertelność ikry pelagicznej może występować na obszarze około 60 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 zawartości w wodzie. Wyniki prac modelowych wskazują, że oddziaływanie zawiesin na środowisko morskie w najmniej korzystnym scenariuszu nie trwa dłużej niż 64 godziny, licząc od momentu rozpoczęcia prac w dnie przy pojedynczym fundamencie lub konstrukcji wsporczej. 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 śledzia, dennika i ryb babkowatych poprzez zasypywanie składanej przez te gatunki na dnie ikry. Jednak 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.

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 szprota, jednakże akwen ten jest niewielki w porównaniu z rozległym obszarem tarlisk ryb pelagicznych. Obecność larw śledzia w rejonie inwestycji wskazuje, że może na tym obszarze dochodzić do tarła tego gatunku. Jednak w porównaniu z typowymi tarliskami ich liczebność była bardzo niska, można więc zakładać, że ewentualne zakłócenia procesu rozrodczego nie będą miały wpływu na rekrutację tego gatunku na poziomie populacji.

Wzrost zawartości 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 zawartości w wodzie będzie krótkotrwałe i lokalne. Szczegółowe wyniki modelowania rozprzestrzeniania się zawiesiny zamieszczono w Załączniku 2 do Raportu OOŚ.

Oddziaływanie związane ze wzrostem zawartości zawiesiny będzie oddziaływaniem negatywnym, bezpośrednim, lokalnym, krótkoterminowym.

Wrażliwość na oddziaływanie dla dorsza, storni, dennika i babki małej oceniono na umiarkowaną, a dla szprota i śledzia na dużą. Znaczenie oddziaływania ocenia się na pomijalne dla wszystkich badanych gatunków ryb.

Uwalnianie zanieczyszczeń i biogenów z osadu

Pojawienie się zanieczyszczeń i biogenów w wodzie może być efektem wycieku w wyniku awarii bądź kolizji statków, jak również na drodze ich uwalniania z osadu w trakcie prowadzenia prac związanych z budową farm wiatrowych.

Największą wrażliwość ryb na oddziaływanie substancji szkodliwych obserwuje się u dojrzewających samic oraz wczesnych stadiów larwalnych. Ekspozycja dojrzewających samic nawet na niskie stężenia substancji szkodliwych może mieć wpływ na ich organy rozrodcze, a jego efekty są często widoczne w następnych pokoleniach. Do zmian morfologicznych wywołanych tym czynnikiem należą deformacje kręgosłupa, szczęk czy zmniejszenie rozmiarów wylęgających się larw. Badania prowadzone na Morzu Północnym wykazały występowanie zmian morfologicznych u takich gatunków, jak zimnica, stornia, dorsz [103] oraz śledź (*Clupea harengus membras*) [261].

Zmiany fizjologiczne w wyniku oddziaływania substancji toksycznych to najczęściej obniżone tętno i zaburzenia hormonalne mogące wpływać na owulację i tarło. Może również dochodzić do zaburzeń behawioralnych skutkujących obniżeniem skuteczności odżywiania ryb [358, 396, 444]. Potencjalnie duże zagrożenie może powodować emisja substancji ropopochodnych (węglowodorów), w tym WWA, przy czym lekkie frakcje powodują zdecydowanie większe zagrożenie niż ciężkie. W przypadku stadiów młodocianych stwierdzono wyraźny negatywny wpływ nawet niskich stężeń WWA na rozwój embrionalny [81]. Jednak według oceny Amerykańskiej Narodowej Administracji ds. Oceanów i Atmosfery (NOAA), oddziaływanie substancji ropopochodnych na ryby jest w dużej mierze ograniczone do akwenów przybrzeżnych i zamkniętych, w których utrudnione jest aktywne unikanie zagrożenia. Również badania Koehler [224] oraz Vethaak i Wester [436] nie wykazały statystycznie istotnego powiązania pomiędzy stężeniami WWA a występowaniem nowotworów wątroby u storni w duńskich i niemieckich wodach Morza Północnego, choć badacze ci nie wykluczyli możliwości wyzwalania zmian nowotworowych przez te substancje [224, 437].

Do uwalniania się toksycznych substancji chemicznych z osadu może dochodzić w trakcie posadawiania fundamentów lub konstrukcji wsporczych elektrowni wiatrowych, układania kabli energetycznych na dnie morskim oraz likwidacji konstrukcji MFW. Według Komisji Helsińskiej do substancji szkodliwych mogących przenikać do wody z osadów należą metale ciężkie (kadm, chrom, miedź, ołów, rtęć, nikiel, cynk, arsen), chlorowane bifenyle, pestycydy chloro- i fosforoorganiczne, TBT i produkty jego rozpadu, suma węglowodorów, polichlorowane dibenzodioksyny, polichlorowane dibenzofurany i PCB. Jednak ryzyko uwolnienia większych ilości tych substancji z osadów w Polskiej Strefie Ekonomicznej wydaje się być niewielkie ze względu na ich niskie stężenia stwierdzone w osadach w rejonie południowego Bałtyku.

Badania zawartości PCB, pestycydów chloroorganicznych i metali ciężkich (miedź, cynk, kadm, ołów, rtęć) w osadach z różnych lokalizacji POM nie wykazały występowania ww. substancji w osadach w stężeniach, które mogłyby wywoływać negatywny efekt biologiczny [95]. Badania stężenia metali ciężkich (miedź, cynk, kadm, ołów, rtęć) w osadach i tkankach storni z rozpatrywanego rejonu wykonane w 2011 r. wskazują na niski poziom akumulacji szkodliwych substancji w tkankach ryb [334]. Również w trakcie badań zawartości DDT, HCB, polichlorowanych dibenzodioksyn i dibenzofuranów w osadach Południowego Bałtyku w nie stwierdzono stężeń tych zanieczyszczeń mogących oddziaływać toksycznie na organizmy morskie [405].

Oddziaływanie związane z uwalnianiem zanieczyszczeń i biogenów z osadu do wody będzie oddziaływaniem negatywnym, bezpośrednim, chwilowym i lokalnym.

Wrażliwość na oddziaływanie dla dorsza, storni, dennika, babki małej, szprota i śledzia oceniono na umiarkowaną.

Znaczenie oddziaływania ocenia się na pomijalne dla wszystkich badanych gatunków ryb.

Zmiana siedliska

W trakcie prowadzenia prac w fazie budowy może dochodzić do czasowego znacznego ograniczenia dostępności obszaru inwestycji dla ryb. Jeśli rejon ten jest ważnym tarliskiem, takie wyłączenie, nawet dotyczące niewielkiego obszaru, może mieć istotne znaczenie dla większej części akwenu [30]. Skala wpływu utraty jest specyficzna dla poszczególnych taksonów oraz etapu życia ryby [457]. Ponadto równie decydującymi czynnikami wydają się być: wielkość utraconego obszaru, sezon prowadzenia prac oraz ich długotrwałość.

Zmiany fizyczne środowiska mogą bezpośrednio wpływać na warunki bytowania i rozrodu, powodując zakłócenia lub zaprzestanie rozmnażania [192, 193, 330, 340, 39]. Zmiany struktury osadu mogą mieć negatywny wpływ na reprodukcję gatunków ryb składających ikrę demersalną. Tego typu reakcja może na przykład dotyczyć śledzi wymagających do tarła dna pokrytego osadem pozwalającym na przytwierdzenie ikry [217, 340].

Zmiany parametrów fizycznych osadu bądź zajmowanie powierzchni dna przez elementy konstrukcyjne może powodować utratę siedliska dla niektórych organizmów bentosowych, a co za tym idzie zmniejszenie bazy pokarmowej ryb bentosożernych.

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 [457]. Na skalę oddziaływania wpływają wielkość utraconego obszaru, długotrwałość oraz sezon prowadzenia prac.

Zmiana siedliska w trakcie budowy doprowadzi do całkowitego zniszczenia bentosu na obszarach wykopów pod fundamenty lub konstrukcje wsporcze i rowów, w których prowadzone będą kable. Spowoduje to uszczuplenie zasobów pokarmowych dla ryb bentosożernych. Jednak powierzchnia, na której zmiana siedliska całkowicie wyeliminuje organizmy bentosowe, będzie stosunkowo prawdopodobnie niewielka. 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 wodzie i pokrycia dna warstwą drobnego osadu

sedymentującego z wody nie powinno mieć istotnego znaczenia. Ocena wrażliwości zoobentosu na oba czynniki została oceniona jako mała, a znaczenie ich oddziaływania jako pomijalne.

Obszar MFW nie jest miejscem tarła dorsza ani tarliskiem dominującej na tym obszarze storni tarła głębokowodnego. Podczas badań ichtiologicznych stwierdzono tarło szprota, jednakże akwen ten jest niewielki w porównaniu z rozległym obszarem tarlisk ryb pelagicznych. Na obszarze MFW może dochodzić do tarła śledzia, jednak można zakładać, że ewentualne zakłócenia procesu rozrodczego nie będą miały wpływu na rekrutację tego gatunku na poziomie populacji.

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, chwilowym i lokalnym.

Wrażliwość na oddziaływanie dla dorsza, storni, dennika, babki małej, szprota i śledzia oceniono na dużą. Znaczenie oddziaływania ocenia się na pomijalne dla wszystkich badanych gatunków ryb.

Powstanie bariery

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 ten efekt. Obserwacje prowadzone na obszarach duńskich MFW wskazują, że ze względu na możliwość aktywnego przemieszczania się ryb wspomniane czynniki nie zakłócają istotnie procesów migracyjnych [253]. Skala oddziaływania będzie miała prawdopodobnie zasięg lokalny i krótkotrwały, powodując jedynie tymczasowe unikanie obszaru w trakcie prowadzenia prac.

Zagęszczenie MEW jest na tyle małe, że nie będzie miało wpływu na możliwości migracyjne ichtiofauny.

Oddziaływanie związane z powstaniem bariery będzie oddziaływaniem negatywnym, bezpośrednim, lokalnym i chwilowym dla dorsza i storni, długoterminowym i stałym dla pozostałych gatunków ryb.

Wrażliwość na oddziaływanie dla dorsza, storni, dennika, babki małej, szprota i śledzia oceniono na umiarkowaną. Znaczenie oddziaływania ocenia się na pomijalne dla wszystkich badanych gatunków ryb.

6.1.1.4.1.4 Ssaki morskie

Ssaki morskie w fazie budowy MFW Baltic Power mogą podlegać oddziaływaniom powstałym w wyniku:

- hałasu podwodnego z palowania;
- hałasu wynikającego z ruchu jednostek pływających;
- wzrostu zawiesiny w wodzie;
- zmianom siedliska;
- wycieku do środowiska substancji ropopochodnych w wyniku awarii statków.

Hałas z palowania

Rzadkie występowanie **fok szarych** na badanym obszarze (podrozdz. 3.7.1.4) [179] i stosunkowo małe obliczone zasięgi oddziaływania (Załącznik 3 do Raportu OOŚ, podrozdz. 4.2) wskazują, że liczba osobników będących pod wpływem oddziaływań budowy MFW Baltic Power jest niska, z wyjątkiem oddziaływania na TTS dla skumulowanych uderzeń kafara, gdzie zwierzęta mogą być dotknięte krótkoterminowym oddziaływaniem w odległości do 59 km od palowania. W tym przypadku wpływ na populację będzie umiarkowany.

Całkowita liczba fok pospolitych na Bałtyku jest niska, z szacunkową liczebnością populacji 1563 osobników w południowo-zachodniej części Bałtyku (NOVANA, Jonas Teilman, komunikacja personalna) i około 1200 osobników liczonych w populacji Kalmarsund [179]. Większość fok pospolitych w południowo-zachodniej części Morza Bałtyckiego gromadzi się w Falsterbo, Saltholm i Bøgestrømmen, daleko na zachód od obszarów projektu Baltic Power. Foki populacji Kalmarsund można spotkać bliżej obszarów projektu Baltic Power, ale zazwyczaj nie przemieszczają się one dalej niż 50–100 km od swoich miejsc stałego występowania (wyleżysk) [311], dlatego oddziaływania z pojedynczych uderzeń kafara oraz trwałe przesunięcie progu słyszalności na skutek skumulowanego hałasu z 1 godziny palowania są mało ważne. Natomiast oddziaływanie na TTS dla skumulowanych uderzeń kafara może mieć umiarkowane znaczenie dla foki pospolitej.

Aby oszacować odsetek **morświnów** będących pod wpływem oddziaływań budowy MFW Baltic Power użyto modelowanych obszarów oddziaływań (Załącznik 3 do Raportu OOŚ, podrozdz. 4.2). Wymiary zostały określone przez maksymalne zakresy oddziaływania. Następnie oszacowano liczbę dotkniętych zwierząt na podstawie szacunków zagęszczenia morświnów z projektu SAMBAH. Ze względu na bardzo duże zróżnicowanie szacunków zastosowano dolną i górną granicę limitu ufności podane przez SAMBAH (0,00060–0,00823 osobników/km^2) [369]. Odsetek zwierząt pod wpływem oddziaływania w populacji obliczono, dzieląc liczbę morświnów na obszarze oddziaływania (dolna i górna granica limitu ufności) przez ogólną wielkość populacji (odpowiadającej dolnej i górnej granicy limitu ufności) (95% CI 80–1091) [369]. Wyniki pokazano w tabeli (Tabela 6.6). Można zauważyć, że niezależnie od tego, które poziomy ufności są stosowane w obliczeniach, zwierzęta te prawie nie są dotknięte TTS i PTS z pojedynczych uderzeń kafara, co wskazuje na mało ważny wpływ na populację morświnów. Po 1 godzinie ekspozycji na hałas palowania (SEL_{skum}) odsetek populacji dotkniętych TTS i PTS jest większy od populacji dotkniętej TTS i PTS przy pojedynczych uderzeniach kafara. Do 2% populacji morświnów może zostać dotkniętych PTS dla skumulowanego SEL, co powoduje znaczący wpływ na populację ze względu na długoterminowe oddziaływanie. W przypadku TTS przy SEL_{skum} odsetek ten wzrasta do 9% populacji, co stanowi umiarkowany wpływ ze względu na jego odwracalny i krótkoterminowy charakter.

Po zastosowaniu SRH wartości zmniejszyły się. Jest to szczególnie istotne w przypadku oddziaływań, które zostały ocenione jako mające duże znaczenie dla scenariusza bez mitygacji. Odsetek zwierząt dotkniętych TTS i PTS po zastosowaniu SRH jest zmniejszony do 0–1% (Tabela 6.6), co w najgorszym przypadku spowodowało zmianę oddziaływania na umiarkowane (Tabela 6.7).

Tabela 6.6. Proporcja morświnów dotkniętych oddziaływaniem na Obszarze MFW Baltic Power bez i z zastosowanym systemem redukcji hałasu (SRH). Liczba osobników populacji jest powyżej oraz poniżej 95% wielkości populacji oszacowanej wraz z zagęszczeniem otrzymanym w ramach zrealizowanego projektu SAMBAH [369] [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.]

Efekt	**Obszar oddziaływania [km^2]**		**Szacunkowa liczba osobników bałtyckiej populacji [NE]**	**Szacunkowe zagęszczenie na obszarze modelowania [os. km^{-2}]**	**Bez SRH**		**Z SRH**	
	Bez SRH	**Z SRH**			**Liczba morświnów pod wpływem oddziaływania na modelowanym obszarze**	**Odsetek morświnów w populacji pod wpływem oddziaływania [%]**	**Liczba morświnów pod wpływem oddziaływania na modelowanym obszarze**	**Odsetek morświnów w populacji pod wpływem oddziaływania [%]**
PTS (uderzenie pojedyncze)	4	0,03	80–1091	0,00060–0,00823	0	0	0	0
PTS (1-h skum.)	2580	203	80–1091	0,00060–0,00823	2/21	1,94/1,95	0/2	0/0
TTS (uderzenie pojedyncze)	161	5	80–1091	0,00060–0,00823	0/1	0/0	0	0
TTS (1-h skum.)	12 100	1020	80–1091	0,00060–0,00823	7/100	9,08/9,13	1/8	0,77/0,77
Reakcja behawioralna	6030	552	80–1091	0,00060–0,00823	4/50	4,52/4,55	0/5	0/0

Hałas spowodowany ruchem statków

Małe, szybkie statki, takie jak barki i statki dostawcze, wytwarzają głównie hałas o częstotliwościach <1 kHz –> 10 kHz [111, 183]. Jest prawdopodobne, że ich ruch będzie prowadził do zwiększenia pola akustycznego w fazie budowy, obejmując częstotliwości, które częściowo dotyczą ssaków morskich [183]. Morświny, foki szare i foki pospolite są bardziej wrażliwe na wyższe częstotliwości i badania wykazały, że morświny reagują na niższe poziomy wysokich częstotliwości składowych hałasu pochodzącego ze statków [111, 462]. Wiśniewska [462] odkryła również, że ekspozycja na nagły hałas o wysokich częstotliwościach, który mógł być spowodowany szybko przemieszczającym się statkiem, skutkował energicznym machaniem płetwą ogonową, zakłóceniem żerowania, a nawet sporadycznie ustaniem echolokacji w przypadku wolno żyjących morświnów. Te zmiany behawioralne były obserwowane w odległości kilku kilometrów od statku. Zwiększony hałas ze statków związany z fazą konstrukcji może tym samym potencjalnie stanowić problem dla zwierząt, a obecność łodzi na obszarze może skutkować przemieszczaniem się morświnów lub poniesieniem kosztów energetycznych w związku ze zredukowaniem żerowania oraz koniecznością oddalenia się od łodzi. Nasilenie czynników zakłócających zależy od rodzaju oraz liczby łodzi, które w tym przypadku będą statkami o małej lub średniej wielkości, stanowiącymi statki utrzymaniowe, budowlane oraz podnośniki.

Biorąc pod uwagę fakt, że niektóre z obszarów o największym natężeniu ruchu statków na wodach duńskich to także obszary o bardzo dużej liczebności morświnów [400], morświny są bardzo często narażone na niski poziom hałasu statków [462]. Jednakże wszelkie przemieszczenia morświnów spowodowane hałasem żeglugowym będą krótkotrwałe i na stosunkowo nieduże odległości (<10 km). To samo dotyczy dwóch gatunków omawianych fok, ponieważ foki są także często obserwowane na obszarach o wysokim natężeniu ruchu morskiego [206].

Poziomy hałasu otoczenia nie powinny wzrosnąć znacząco w związku ze zwiększeniem ruchu żeglugi związanego z fazą budowy. Będzie to oddziaływanie krótkoterminowe. W związku z czym hałas spowodowany ruchem statków oceniono na mało ważny pomimo jego bezpośredniego charakteru.

Wzrost zawiesiny w wodzie

Oczekuje się, że zawieszenie osadów związane z budową będzie krótkoterminowe, zatem prawdopodobnie nie będzie miało wpływu na morświny, foki szare oraz foki pospolite. Wzrost stężenia zanieczyszczeń w konsekwencji zawieszenia osadów będzie prawdopodobnie mało ważny.

Zmiany siedlisk

Zmiany w siedlisku związane z budową obejmują zmiany dna morskiego oraz rosnącą obecność statków przy powierzchni, co pośrednio oddziałuje na ssaki morskie. Żadna z tych zmian nie będzie miała istotnego wpływu w porównaniu z efektem w postaci hałasu generowanego w fazie budowy. Znaczenie tego czynnika dla morświnów i fok oceniono jako mało ważne.

Wyciek do środowiska substancji ropopochodnych w wyniku awarii statków

Kolizje statków powodujące wyciek ropy na obszarze realizacji projektu mogą negatywnie wpłynąć na ssaki morskie występujące w sąsiadujących wodach. Jednakże wyciek paliwa jest bardzo mało prawdopodobny. Biorąc to pod uwagę, znaczenie tego czynnika dla morświnów i fok oceniono jako umiarkowane.

Ocena znaczenia oddziaływań w fazie budowy

Do oceny oddziaływań przyjęto metodykę opracowywaną na potrzeby raportu OOŚ. Znaczenie oddziaływania MFW Baltic Power zostało ocenione dla fazy budowy po zastosowaniu SRH. Wyniki zaprezentowano w tabeli (Tabela 6.7). Podstawą do wykonania oceny były wyniki modelowania numerycznego, który znajduje się w Załączniku 3 do Raportu OOŚ. Po zastosowaniu SRH wszystkie oddziaływania na morświna, fokę szarą oraz fokę pospolitą zostały ocenione na mało ważne lub umiarkowane.

Tabela 6.7. Znaczenie oddziaływania na ssaki morskie wynikające z palowania w fazie budowy po zastosowaniu SRH [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.]

Gatunek	Oddziaływanie	Opis oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Morświn *Phocoena phocoena*	PTS (pojedyncze uderzenie)	Trwałe przesunięcie progu słyszalności na skutek pojedynczego uderzenia młotem	Mało ważne
	PTS (1-h skum.)	Trwałe przesunięcie progu słyszalności na skutek skumulowanego hałasu z 1 godziny palowania	Umiarkowane
	TTS (pojedyncze uderzenie)	Tymczasowe przesunięcie progu słyszalności na skutek pojedynczego uderzenia młotem	Mało ważne
	TTS (1-h skum.)	Tymczasowe przesunięcie progu słyszalności na skutek skumulowanego hałasu z 1 godziny palowania	Umiarkowane
	Reakcja behawioralna	Reakcja behawioralna na wbijanie pali (przemieszczanie się z dala od miejsca budowy)	Umiarkowane
	Hałas związany z żeglugą	Reakcja behawioralna na hałas związany z żeglugą (przemieszczanie się z dala od miejsca budowy)	Mało ważne
	Zawiesiny osadów	Zmiany zachowania spowodowane zawieszeniem osadów uwalnianych podczas budowy	Mało ważne
	Zmiany w siedlisku	Zmiany zachowania spowodowane zmianami siedliska wynikającymi z budowy	Mało ważne
	Kolizje statków	Zanieczyszczenie spowodowane zderzeniem statków wykorzystywanych do budowy (np. wyciek paliwa)	Umiarkowane
Foka szara *Halichoerus grypus*	PTS (pojedyncze uderzenie)	Trwałe przesunięcie progu słyszalności na skutek pojedynczego uderzenia młotem	Mało ważne
	PTS (1-h skum.)	Trwałe przesunięcie progu słyszalności na skutek skumulowanego hałasu z 1 godziny palowania	Mało ważne
	TTS (pojedyncze uderzenie)	Tymczasowe przesunięcie progu słyszalności na skutek pojedynczego uderzenia młotem	Mało ważne
	TTS (1-h skum.)	Tymczasowe przesunięcie progu słyszalności na skutek skumulowanego hałasu z 1 godziny palowania	Umiarkowane
	Reakcja behawioralna	Reakcja behawioralna na wbijanie pali (przemieszczanie się z dala od miejsca budowy)	Mało ważne
	Hałas związany z żeglugą	Reakcja behawioralna na hałas związany z żeglugą (przemieszczanie się z dala od miejsca budowy)	Mało ważne
	Zawiesiny osadów	Zmiany zachowania spowodowane zawieszeniem osadów uwalnianych podczas budowy	Mało ważne
	Zmiany w siedlisku	Zmiany zachowania spowodowane zmianami siedliska wynikającymi z budowy	Mało ważne

Gatunek	Oddziaływanie	Opis oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
	Kolizje statków	Zanieczyszczenie spowodowane zderzeniem statków wykorzystywanych do budowy (np. wyciek paliwa)	Umiarkowane
Foka pospolita *Phoca vitulina*	PTS (pojedyncze uderzenie)	Trwałe przesunięcie progu słyszalności na skutek pojedynczego uderzenia młotem	Mało ważne
	PTS (1-h skum.)	Trwałe przesunięcie progu słyszalności na skutek skumulowanego hałasu z 1 godziny palowania	Mało ważne
	TTS (pojedyncze uderzenie)	Tymczasowe przesunięcie progu słyszalności na skutek pojedynczego uderzenia młotem	Mało ważne
	TTS (1-h skum.)	Tymczasowe przesunięcie progu słyszalności na skutek skumulowanego hałasu z 1 godziny palowania	Mało ważne
	Reakcja behawioralna	Reakcja behawioralna na wbijanie pali (przemieszczanie się z dala od miejsca budowy)	Mało ważne
	Hałas związany z żeglugą	Reakcja behawioralna na hałas związany z żeglugą (przemieszczanie się z dala od miejsca budowy)	Mało ważne
	Zawiesiny osadów	Zmiany zachowania spowodowane zawieszeniem osadów uwalnianych podczas budowy	Mało ważne
	Zmiany w siedlisku	Zmiany zachowania spowodowane zmianami siedliska wynikającymi z budowy	Mało ważne
	Kolizje statków	Zanieczyszczenie spowodowane zderzeniem statków wykorzystywanych do budowy (np. wyciek paliwa)	Umiarkowane

6.1.1.4.1.5 Ptaki migrujące

W fazie budowy MFW następuje stopniowe zaburzenie przestrzeni nad obszarem morskim, na którym prowadzone są prace montażowe i konstrukcyjne. Zarówno statki biorące udział w tych pracach, jak i wznoszone konstrukcje MFW tworzą przeszkody dla ptaków migrujących. Biorąc od uwagę również parametry przelotów ptaków, tj. ich wysokość i kierunek, oddziaływanie na różne gatunki ptaków będzie miało różne znaczenie. W ocenie tej uwzględniono przede wszystkim obecność statków konstrukcyjnych w trakcie prowadzenia prac. Oddziaływania na ptaki migrujące wynikające z efektu bariery i kolizyjności z konstrukcjami MFW Baltic Power zostały ocenione dla fazy eksploatacji, kiedy ich skutki są największe. Szczegółowa ocena oddziaływania MFW Baltic Power w fazie budowy na ptaki migrujące została zamieszczona w Załączniku 4 do Raportu OOŚ.

Znaczenie oddziaływania MFW Baltic Power tj. efektu bariery i kolizyjności na ptaki migrujące w fazie budowy zostało ocenione jako co najwyżej mało ważne.

6.1.1.4.1.6 Ptaki morskie

Identyfikacja głównych czynników oddziałujących na ptaki morskie w fazie budowy

Wpływ planowanej inwestycji w fazie budowy będzie miał przede wszystkim charakter lokalny, tj. ograniczony do obszaru budowy – MFW Baltic Power będzie zlokalizowana poza obszarami chronionymi, w tym poza obszarami Natura 2000.

W celu określenia znaczenia oddziaływania oceniono skalę oddziaływania jako dużą dla lodówki i uhli, umiarkowaną dla alki i nurzyka oraz nieistotną dla mewy srebrzystej.

Zidentyfikowane czynniki oraz ocenę ich oddziaływania na awifaunę morską w fazie budowy przedstawiono poniżej.

Ruch jednostek pływających

Prace budowlane wymagać będą obecności różnego rodzaju jednostek pływających, które będą niepokoiły ptaki morskie poprzez fizyczną obecność, hałas (włącznie z hałasem generowanym przez wbijanie pali, jeśli zostaną wybrane takie fundamenty) i emisję światła. Dwa pierwsze czynniki nie powinny wpływać na zmiany trasy przelotu tych gatunków ptaków wodnych, które nie korzystają z tego obszaru, a tylko nad nim przelatują (np. markaczka). Nie można jednak wykluczyć, że taki wpływ zaznaczy się nocą, zwłaszcza gdy miejsce budowy będzie silnie oświetlone. Ptaki bowiem 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 [451]. Skala oddziaływania będzie zależna od liczby zaangażowanych jednostek pływających, ich rozmiarów, sposobu oświetlenia jednostki i intensywności źródeł światła. Wpływ mają też czas trwania fazy budowy oraz lokalizacji elektrowni w obrębie Obszaru MFW, na którym będzie odbywał się wzmożony ruch jednostek pływających. Istotny jest okres, w którym będą miały miejsce prace, gdyż większość gatunków ptaków morskich, w tym lodówka wskazuje bardzo duże różnice w liczebności w poszczególnych okresach fenologicznych. Efekt płoszenia będzie się zwiększać wraz z postępującą zabudową obszaru MFW. Początkowo będzie miał on charakter lokalny i ptaki będą mogły znaleźć miejsca do żerowania w pobliżu (np. na sąsiadującym obszarze Natura 2000 Ławica Słupska), jednak w końcowej fazie budowy zasięg tego oddziaływania wyraźnie się zwiększy, silnie ograniczając ptakom możliwości żerowania i odpoczynku na Obszarze MFW.

Obecność statków i nieruchomych konstrukcji wystających z wody będzie natomiast powodowała liczniejsze występowanie mew, które wykorzystują te elementy jako miejsca odpoczynku i poszukują pokarmu w pobliżu statków. Trzy gatunki dużych mew, w tym najliczniej występująca tu mewa srebrzysta, skupiają się na otwartym morzu wokół kutrów rybackich. Jeśli w trakcie budowy (lub późniejszej eksploatacji) farmy wiatrowej komercyjne połowy ryb zostaną ograniczone na tym akwenie, to mewy te przeniosą się (przynajmniej częściowo) w inne miejsca prowadzenia połowów.

Ruch jednostek pływających w fazie budowy spowoduje bezpośrednie, negatywne oddziaływanie na ptaki morskie o lokalnym zasięgu (dla lodówki o zasięgu regionalnym, z uwagi na możliwy wpływ na populację biogeograficzną gatunku). Dla alki, nurzyka, mewy srebrzystej i uhli jest to oddziaływanie średnioterminowe, a dla lodówki krótkoterminowe i chwilowe.

Wrażliwość na oddziaływanie oceniono dla mewy srebrzystej na małą, a dla pozostałych gatunków na dużą.

Znaczenie oddziaływania jest różne dla poszczególnych gatunków i ocenia się je na pomijalne dla mewy srebrzystej, umiarkowane dla alki i nurzyka oraz istotne dla obydwu gatunków kaczek – lodówki i uhli.

Emisja hałasu i wibracji

Obecność i przemieszczanie się statków konstrukcyjnych będzie stanowiło główną przyczynę niepokojenia ptaków morskich na akwenie objętym budową MFW Baltic Power. Oddziaływanie to będzie o wiele większe od innych związanych z fazą budowy presji, takich jak emisja hałasu podwodnego.

Warto jednak zwrócić uwagę, że monitoring ptaków podczas prac konstrukcyjnych MFW 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 [255].

Ocena oddziaływania na środowisko dla Obszaru MFW wykazała obecność możliwego istotnego oddziaływania hałasu podwodnego na ryby, stanowiące bazę pokarmową niektórych gatunków ptaków morskich (ichtiofagów nurkujących). Zastosowanie SRH oraz zastosowanie środka mitygującego (procedura soft-start przy palowaniu) spowodują, że negatywne oddziaływanie zostanie zminimalizowane.

Hałas i wibracje w fazie budowy to bezpośrednie, negatywne oddziaływania na ptaki morskie o lokalnym zasięgu (dla lodówki o zasięgu regionalnym, z uwagi na możliwy wpływ na populację biogeograficzną gatunku), średnioterminowe, odwracalne, powtarzalne w okresie budowy, o intensywności zależnej od gatunku.

Wrażliwość na oddziaływanie oceniono dla mewy srebrzystej na małą, a dla pozostałych gatunków ptaków na dużą.

Znaczenie oddziaływania jest różne dla poszczególnych gatunków i ocenia się je na pomijalne dla mewy srebrzystej, umiarkowane dla alki i nurzyka oraz istotne dla obydwu gatunków kaczek – lodówki i uhli.

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 [451]. 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 u alczyków (*Alle alle*) [451], które są blisko spokrewnione z alkami i nurzykami, stwierdzanymi na obszarze planowanej inwestycji. Jednak 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 (dla lodówki o zasięgu regionalnym, z uwagi na możliwy wpływ na populację biogeograficzną gatunku), średnioterminowe, odwracalne, powtarzalne w okresie budowy, o intensywności zależnej od gatunku.

Wrażliwość na oddziaływanie oceniono dla mewy srebrzystej na małą, a dla pozostałych gatunków na dużą.

Znaczenie oddziaływania jest różne dla poszczególnych gatunków i ocenia się je na pomijalne dla mewy srebrzystej, umiarkowane dla alki i nurzyka oraz istotne dla obydwu gatunków kaczek – lodówki i uhli.

Powstanie bariery

Konstrukcje elektrowni, stopniowo pojawiające się w fazie budowy, będą odstraszały ptaki. Wpływ tego oddziaływania na ptaki zależy od tempa budowy MFW. Na początku pojedyncze elektrownie będą wywierały niewielkie oddziaływanie, lecz stopniowo efekt odstraszania będzie narastał [393]. Dane literaturowe wskazują wyraźnie na unikanie przez ptaki morskie obszaru zajętego przez elektrownie wiatrowe i spadek ich liczebności w promieniu do 2, a nawet do 4 km [75, 325, 256, 237]. Ptaki dorosłe najprawdopodobniej będą w stanie w pewnym stopniu przyzwyczaić się do obecności farm wiatrowych. Jednakże osobniki podejmujące wędrówkę w stronę zimowisk po raz pierwszy w życiu mogą mieć problem z ominięciem rozległej bariery, stanowionej przez zgrupowanie farm wiatrowych. Może to wynikać z ich mniejszego doświadczenia, które jest przyczyną większej śmiertelności ptaków w pierwszym roku życia [79, 346, 275]. Brak danych o zachowaniach ptaków w pobliżu rozległych

powierzchniowo MFW wskazuje na konieczność zaplanowania badań o charakterze monitoringu poinwestycyjnego. Trzeba też zaznaczyć, że parametrem wpływającym na poziom oddziaływania jest liczba budowanych elektrowni. Ważna jest również odległość pomiędzy poszczególnymi elektrowniami wiatrowymi na farmie i sąsiednimi MFW. Zarówno budowa, jak i eksploatacja elektrowni wiatrowych położonych w niedalekiej odległości od MFW Baltic Power będzie powodować kumulację efektu bariery dla ptaków.

Ponadto obecność dużej liczby statków wykorzystywanych przy budowie farmy wiatrowej może skutkować powstaniem dodatkowego efektu 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 okresu fenologicznego, w którym będą prowadzone prace.

Wrażliwość na oddziaływanie oceniono dla mewy srebrzystej na małą, a dla pozostałych gatunków na dużą.

Znaczenie oddziaływania jest różne dla poszczególnych gatunków i ocenia się je na pomijalne dla mewy srebrzystej, umiarkowane dla alki i nurzyka oraz istotne dla obydwu gatunków kaczek – lodówki i uhli.

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 świateł i ich intensywności, czasu trwania fazy budowy oraz okresu fenologicznego, w którym będą prowadzone prace.

Wrażliwość na oddziaływanie oceniono dla mewy srebrzystej na małą, a dla pozostałych gatunków na dużą.

Znaczenie oddziaływania kolizji z jednostkami pływającymi jest różne dla poszczególnych gatunków i ocenia się je na pomijalne dla mewy srebrzystej, umiarkowane dla alki i nurzyka oraz istotne dla obydwu gatunków kaczek – lodówki i uhli.

Zniszczenie siedlisk bentosu

Budowa fundamentów lub konstrukcji wsporczych (zwłaszcza jeśli zostaną wybrane fundamenty GBS) i układanie wewnętrznych kabli elektroenergetycznych spowoduje liczne zaburzenia zbiorowisk dennych w miejscu realizacji przedsięwzięcia.

Niektóre z siedlisk wykorzystywanych przez ptaki morskie i zatrzymujące się podczas odbywania migracji zostaną utracone ze względu na posadowienie fundamentów lub konstrukcji wsporczych. 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). Skala oddziaływania będzie w główniej mierze zależała od liczby fundamentów lub konstrukcji wsporczych elektrowni wiatrowych oraz ich typu i rozmiaru.

Gatunki ptaków narażone na oddziaływania związane z utratą siedlisk dennych na skutek zajęcia przestrzeni to głównie kaczki morskie odżywiające się bentosem. Jednak te gatunki są bardzo wrażliwe na niepokojenie przez obecność łodzi i inne działania człowieka na morzu, stąd szacuje się, iż oddziaływanie na skutek niepokojenia w związku z obecnością statków konstrukcyjnych będzie głównym oddziaływaniem na tym obszarze, skutkując tym samym przemieszczeniem się gatunków wrażliwych na inne obszary. W związku z tym ptaki te nie będą doświadczać dodatkowo oddziaływania związanego z zajęciem przestrzeni w fazie budowy.

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.

Wrażliwość na oddziaływanie oceniono dla mewy srebrzystej na nieistotną, dla alki i nurzyka na umiarkowaną, a dla lodówki i uhli na dużą.

Znaczenie oddziaływania jest różne dla poszczególnych gatunków i ocenia się je na pomijalne dla mewy srebrzystej, mało ważne dla alki i nurzyka oraz istotne dla obydwu gatunków kaczek – lodówki i uhli.

Wzrost zawartości zawiesiny w wodzie oraz osadzanie się wzburzonego sedymentu

Czynniki te mogą wpływać na możliwość zdobycia pokarmu przez bentofagi i ichtiofagi nurkujące.

Podczas budowy MFW nastąpi wzruszenie osadów dennych i wzrost zawartości zawiesiny w wodzie. To zjawisko będzie najbardziej intensywne w przypadku zastosowania GBS, które wymagają uprzedniego przygotowania dna morskiego.

Bezpośrednie przenoszenie osadów oraz ich resuspensja będą skutkowały obniżeniem przejrzystości wody. Jeśli przekroczyłaby ona poziom występujący naturalnie, wówczas mogłaby powodować utrudnienia w polowaniu ptaków posługujących się wzrokiem w czasie poszukiwaniu pokarmu (nury, kaczki morskie, alki), a co za tym idzie – skutkować przemieszczeniem ptaków preferujących bardziej przejrzyste wody. Nie przewiduje się żadnego oddziaływania na ptaki żerujące na powierzchni wody (mewy).

Lokalny spadek przejrzystości wody na Obszarze MFW będzie krótkotrwały, a jego wpływ będzie zniesiony przez inne, intensywniejsze zakłócenia powodujące opuszczanie obszaru przez ptaki.

Depozycja osadów związana z przygotowaniem dna MFW pod posadowienie fundamentów lub konstrukcji wsporczych 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 zaburzyć możliwość wymiany gazowej tych organizmów i pobieranie przez nie substancji pokarmowych. Zjawisko to może doprowadzić do zmniejszenia zasobów bentosu oraz ryb, które się nim odżywiają (redukcja biomasy, redukcja wzrostu i produktywności), a co za tym idzie – wpłynąć na bazę pokarmową ptaków morskich na tym obszarze.

Wzrost zawartości zawiesiny w wodzie podczas prac budowlanych oraz osadzanie się wzburzonego sedymentu to pośrednie, negatywne oddziaływania na niektóre ptaki morskie (ptaki nurkujące w wodzie w poszukiwaniu pokarmu) o lokalnym zasięgu, średnioterminowe, odwracalne, powtarzalne w okresie budowy, o niskiej intensywności.

Wrażliwość na oddziaływanie oceniono dla mewy srebrzystej na nieistotną, dla alki i nurzyka na umiarkowaną, a dla lodówki i uhli na dużą.

Znaczenie oddziaływania jest różne dla poszczególnych gatunków i ocenia się je na pomijalne dla mewy srebrzystej, mało ważne dla alki i nurzyka oraz istotne dla obydwu gatunków kaczek – lodówki i uhli.

W tabeli (Tabela 6.8) przedstawiono zestawienie znaczenia poszczególnych oddziaływań MFW Baltic Power na ptaki morskie w fazie budowy.

Tabela 6.8. Znaczenie oddziaływania inwestycji na ptaki morskie w fazie budowy [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.]

Gatunek	Oddziaływanie	Opis oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Mewa srebrzysta *Larus argentatus*	Ruch jednostek pływających	Niepokojenie gatunku na skutek transportu na i z miejsca inwestycji oraz na skutek prac budowlanych, działania maszyn i sprzętu niezbędnego do realizacji inwestycji	Pomijalne
	Emisja hałasu i wibracji	Obecność i przemieszczanie się statków konstrukcyjnych	Pomijalne
	Oświetlenie miejsca inwestycji	Przyciąganie i gromadzenie ptaków wokół inwestycji	Pomijalne
	Kolizje ze statkami	Przyciąganie ptaków do statków w nocy i kolizje ze statkami	Pomijalne
	Powstanie bariery	Tworzenie bariery przez konstrukcje kolejnych elektrowni wiatrowych	Pomijalne
	Zniszczenie siedlisk bentosu	Utrata siedlisk ze względu na posadowienie fundamentów lub konstrukcji wsporczych	Pomijalne
	Wzrost zawartości zawiesiny w wodzie oraz osadzanie się wzburzonego sedymentu	Wzruszenie osadów dennych, zwłaszcza przy zastosowaniu fundamentów grawitacyjnych (GBS)	Pomijalne
Alka *Alca torda*, Nurzyk *Uria aalge*	Ruch jednostek pływających	Niepokojenie gatunku na skutek transportu na i z miejsca inwestycji oraz na skutek prac budowlanych, działania maszyn i sprzętu niezbędnego do realizacji inwestycji	Umiarkowane
	Emisja hałasu i wibracji	Obecność i przemieszczanie się statków konstrukcyjnych	Umiarkowane
	Oświetlenie miejsca inwestycji	Przyciąganie i gromadzenie ptaków wokół inwestycji	Umiarkowane
	Kolizje ze statkami	Przyciąganie ptaków do statków w nocy i kolizje ze statkami	Umiarkowane
	Powstanie bariery	Tworzenie bariery przez konstrukcje kolejnych elektrowni wiatrowych	Umiarkowane
	Zniszczenie siedlisk bentosu	Utrata siedlisk ze względu na posadowienie fundamentów lub konstrukcji wsporczych	Mało ważne
	Wzrost zawartości zawiesiny w wodzie oraz osadzanie się wzburzonego sedymentu	Wzruszenie osadów dennych, zwłaszcza przy zastosowaniu fundamentów grawitacyjnych (GBS)	Mało ważne
Uhla *Melanitta fusca*	Ruch jednostek pływających	Niepokojenie gatunku na skutek transportu na i z miejsca inwestycji oraz na skutek prac budowlanych, działania maszyn i sprzętu niezbędnego do realizacji inwestycji	Istotne
	Emisja hałasu i wibracji	Obecność i przemieszczanie się statków konstrukcyjnych	Istotne
	Oświetlenie miejsca inwestycji	Przyciąganie i gromadzenie ptaków wokół inwestycji	Istotne
	Kolizje ze statkami	Przyciąganie ptaków do statków w nocy i kolizje ze statkami	Istotne
	Powstanie bariery	Tworzenie bariery przez konstrukcje kolejnych elektrowni wiatrowych	Istotne

Gatunek	Oddziaływanie	Opis oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
	Zniszczenie siedlisk bentosu	Utrata siedlisk ze względu na posadowienie fundamentów lub konstrukcji wsporczych	Istotne
	Wzrost zawartości zawiesiny w wodzie oraz osadzanie się wzburzonego sedymentu	Wzruszenie osadów dennych, zwłaszcza przy zastosowaniu fundamentów grawitacyjnych (GBS)	Istotne
Lodówka *Clangula hyemalis*	Ruch jednostek pływających	Niepokojenie gatunku na skutek transportu na i z miejsca inwestycji oraz na skutek prac budowlanych, działania maszyn i sprzętu niezbędnego do realizacji inwestycji	Istotne
	Emisja hałasu i wibracji	Obecność i przemieszczanie się statków konstrukcyjnych	Istotne
	Oświetlenie miejsca inwestycji	Przyciąganie i gromadzenie ptaków wokół inwestycji	Istotne
	Kolizje ze statkami	Przyciąganie ptaków do statków w nocy i kolizje ze statkami	Istotne
	Powstanie bariery	Tworzenie bariery przez konstrukcje kolejnych elektrowni wiatrowych	Istotne
	Zniszczenie siedlisk bentosu	Utrata siedlisk ze względu na posadowienie fundamentów lub konstrukcji wsporczych	Istotne
	Wzrost zawartości zawiesiny w wodzie oraz osadzanie się wzburzonego sedymentu	Wzruszenie osadów dennych, zwłaszcza przy zastosowaniu fundamentów grawitacyjnych (GBS)	Istotne

6.1.1.4.1.7 Nietoperze

W fazie budowy będą wykonywane m.in. następujące działania, które bezpośrednio lub pośrednio mogą oddziaływać na migrujące nietoperze:

- alokacja statków instalacyjnych/transportowych wraz z elementami konstrukcyjnymi na miejsce budowy;
- przygotowanie dna morskiego pod fundamenty lub elementy konstrukcji wsporczych;
- osadzenie fundamentów lub elementów konstrukcji wsporczych;
- instalacja poszczególnych elementów elektrowni wiatrowych (wieże, gondole, rotor);
- układanie (wkopywanie kabli w dno morskie lub układanie na dnie).

Prace, które odbywają się pod powierzchnią morza, nie oddziałują bezpośrednio na nietoperze. Jednak w wyniku tych prac wzrośnie ruch statków na obszarze MFW oraz emisje światła i hałasu. Migrujące nietoperze mogą być wabione oświetleniem statków i miejsca budowy [333]. Badania zachowań migrujących i żerujących nietoperzy u wybrzeży Szwecji i Danii dostarczyły dowodów na obecność co najmniej 11 gatunków nietoperzy nad obszarem morskim [2]. Badania wykazały, że zarówno gatunki nietoperzy odbywające sezonowe wędrówki, jak i osiadłe, żerują nad obszarem morskim. Na podstawie badań (Ahlen i in. [2]), które prowadzono u wybrzeży Szwecji stwierdzono, że żerowanie było powszechne na obszarach o dużym zagęszczeniu owadów na powierzchni wody. Nie stwierdzono korelacji między koncentracją bazy pokarmowej a odległością od brzegu. Najprawdopodobniej koncentracja bazy pokarmowej zależy od warunków atmosferycznych. Zgodnie z informacjami

zawartymi w literaturze [366, 54, 2] koncentracje owadów mogą przemieszczać się aktywnie lub biernie poprzez działanie wiatru.

Podczas fazy budowy statki i nowo wzniesione konstrukcje mogą służyć jako schronienia lub miejsca odpoczynku dla migrujących nietoperzy [2, 367]. Może wówczas wystąpić ryzyko kolizji ze statkami i elementami konstrukcji na obszarze budowy.

W związku z pracami budowlanymi i wzmożonym ruchem statków w okolicy nastąpi wzrost hałasu. Wzrost hałasu może spowodować rozproszenie nietoperzy podczas lotu i działać jak efekt bariery. Hałas może zatem spowodować, że nietoperze zmienią kierunek lotu, a to z kolei oznacza dodatkowy wydatek energetyczny [127].

Badania w sezonie migracji wiosennej i jesiennej wskazały na możliwości migracji nietoperzy na Obszarze MFW, jednak intensywność migracji była niewielka ze względu na niską aktywność nietoperzy.

Opisane oddziaływania na nietoperze podczas fazy budowy będą negatywne, bezpośrednie, lokalne, krótkoterminowe.

Wrażliwość na oddziaływanie oceniono jako nieistotną, natomiast znaczenie oddziaływania MFW Baltic Power w fazie budowy jako pomijalne ze względu na stwierdzoną niską aktywność nietoperzy podczas badań w okresie sezonowych migracji.

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 położenie MFW Baltic Power w znacznej odległości od obszaru chronionego Słowińskiego Parku Narodowego nie wystąpią istotne oddziaływania na ten obszar, w tym na żaden z elementów, 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 poz. 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 wskazano zagrożenie wynikające ze zwiększenia obszarów pod zabudowę farm wiatrowych w gminach sąsiadujących z parkiem. W kategorii zagrożeń zewnętrznych potencjalnych wskazano, że jedynie powstawanie farm wiatrowych w otulinie parku stanowi potencjalne zagrożenie zewnętrzne, a co za tym idzie, należy stwierdzić, że MFW Baltic Power 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 podrozdziale 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 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. [203] nie wskazano korytarzy ekologicznych w POM. Na obszarze Bałtyku w okresie wiosennym i jesiennym odbywają się regularne migracje ptaków, 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 Baltic Power. Również wzrost liczby osobników tych gatunków przelatujących jesienią pokrył się w czasie ze wzrostem ich liczebności na badanym akwenie. Można więc przypuszczać, że część zaobserwowanych przelotów lodówek, uhli i alk, nawet w okresie wiosennych i jesiennych wędrówek, dotyczyła jednak przemieszczeń lokalnych pomiędzy żerowiskami [27].

Mając na uwadze brak informacji o występowaniu, funkcjonowaniu i znaczeniu korytarzy ekologicznych na obszarach morskich, ostrożnościowo przyjęto, że wartość tego zasobu jest średnia. Biorąc pod uwagę skalę przestrzenną Obszaru MFW Baltic Power w stosunku do wielkości obszaru morskiego Bałtyku, w tym narastający efekt zabudowy przestrzeni, oceniono, że oddziaływanie MFW Baltic Power w fazie budowy na potencjalne trasy wędrówek gatunków migrujących będzie pomijalne.

6.1.1.4.4 Wpływ na różnorodność biologiczną

Makrozoobentos

Naruszenie struktury osadów dennych spowoduje fizyczne zniszczenie zespołu makrozoobentosu zaledwie na 1,97% powierzchni zabudowy Obszaru MFW, w miejscu posadowienia fundamentów lub konstrukcji wsporczych oraz na trasie układania kabli wewnątrz MFW. Niemniej nie spowoduje to istotnej zmiany w strukturze jakościowej zbiorowiska makrozoobentosu dna miękkiego, składającego się z taksonów typowych i powszechnych w otwartych wodach południowego Bałtyku.

Ichtiofauna

Oddziaływania występujące w fazie budowy mogą obniżyć różnorodność ichtiofauny poprzez odstraszanie ryb spowodowane hałasem. Ryby mogą reagować na podwyższony poziom hałasu, opuszczając rejon poddany jego oddziaływaniu (reakcja unikania) [300, 296, 11]. Reakcja unikania będzie silniejsza w przypadku ryb śledziowatych i dorsza, natomiast prawdopodobnie w mniejszym stopniu będzie dotyczyć płastug ze względu na brak pęcherza pławnego i związaną z tym małą wrażliwość na oddziaływanie hałasu. Podobną reakcję unikania i okresowego obniżenia różnorodności może wywoływać podwyższona koncentracja zawiesiny. Podobnie jak w przypadku emisji hałasu efekt oddziaływania będzie niewielki w odniesieniu do ryb bytujących przy dnie (płastugi, dennik, babkowate). Jednak w przypadku dwóch ostatnich gatunków może występować ograniczenie reprodukcji wywołane zasypywaniem ikry dennej przez sedymentujący z toni wodnej osad. Lokalny spadek różnorodności może występować przez cały okres budowy.

Ssaki morskie

Na akwenie MFW Baltic Power i akwenach sąsiadujących występują tylko 3 mniej lub bardziej sporadycznie występujące gatunki ssaków morskich. Budowa MFW Baltic Power dzięki zastosowaniu SRH nie będzie miała wpływu na tę stosunkowo niską różnorodność biologiczną, przy założeniu, że nie będzie więcej niż 2 palowań jednoczesnych na obszarze MFW Baltic Power lub na obszarze innej planowanej MFW.

Ptaki morskie

Analiza możliwych oddziaływań wynikających z prowadzonych działań budowlanych w fazie budowy MFW wskazuje, że ich skutki w większości przypadków będą miały charakter tymczasowy i lokalny. Dotyczy to wszelkiego rodzaju emisji (hałas, zawiesina, uwolnienie substancji biogenicznych z osadów dennych).

W wyniku prowadzonych prac budowlanych może nastąpić tymczasowa zmiana w strukturze gatunkowej na Obszarze MFW Baltic Power i w bezpośrednim rejonie wokół tego obszaru.

W przypadku ptaków morskich z terenu farmy już w fazie budowy zostaną wyparte gatunki najbardziej wrażliwe, a liczebność kaczek morskich będzie stopniowo ulegać zmniejszeniu. Przewidywany jest wzrost liczby mew i kormoranów, które wykorzystują konstrukcje wystające z wody jako miejsca odpoczynku. Nie można więc w przypadku ptaków powiedzieć, że różnorodność biologiczna pozostanie nie zmieniona. Należy podkreślić, że ta zmiana dotyczy miejsca, w którym będzie budowana farma wiatrowa oraz najbliższej okolicy. Po zakończeniu fazy budowy MFW i uruchomieniu elektrowni wiatrowych część ptaków z gatunków bardziej wrażliwych na oddziaływania farm wiatrowych (alki, kaczki morskie) może opuścić Obszar MFW i przenieść się na sąsiednie żerowiska. Utrata zoobentosu w ilościach nieistotnych z punktu widzenia zasobów pokarmowych dla ptaków morskich, nie spowoduje zaburzenia w zależnościach pokarmowych, co nie zaburzy istniejącej równowagi i nie doprowadzi do trwałego wyeliminowania gatunków.

Nie nastąpi fragmentacja siedliska morskiego, w którym możliwa byłaby izolacja populacji trwale lub czasowo związanych z Obszarem MFW Baltic Power i akwenów przyległych.

Podsumowując oddziaływanie przedmiotowej inwestycji na różnorodność biologiczną można uznać za mało ważne ze względu na lokalny zasięg tego oddziaływania ograniczony do obszaru zajętego przez farmę wiatrową wraz z otaczającym ja buforem o szerokości 2-4 km.

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 na obszarze realizacji, które zamieszczono w Załączniku 1 do Raportu OOŚ, a także oddziaływania inwestycji.

Ocenie poddano prawdopodobieństwo występowania pozostałości osadnictwa z epoki kamienia w rejonie planowanej inwestycji. Realizacja inwestycji MFW Baltic Power 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 reliktów archeologicznych przez kotwice statków;
- uszkodzenie lub całkowite zniszczenie reliktów archeologicznych podczas posadawiania GBS i układania kabli;
- uszkodzenie reliktów 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 OOŚ.

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 Baltic Power 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 Baltic Power nie będzie oddziaływać znacząco negatywnie na obiekty o dużym znaczeniu dla ochrony dziedzictwa kulturowego w WPW w fazie budowy.

Rozważając problem obecności reliktów 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 Baltic Power. 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 reliktów 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 schyłkowym i mezolicie na terenach pokrywających się z obszarem inwestycji, to znacznie bardziej skomplikowane są możliwości zaobserwowania i identyfikacji jego reliktów 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 Baltic Power, 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 na obszarze planowanej inwestycji.

Przyczyną takiego stanu rzeczy jest stwierdzona silna erozja obszarów położonych tak daleko na północ od obecnej linii brzegowej południowego Bałtyku [429] oraz procesy sedymentacyjne, które zatarły relikty paleokrajobrazu, co zostało potwierdzone w wyniku przeprowadzonych badań geologicznych i geofizycznych zamieszczonych w Załączniku 1 do Raportu OOŚ.

W kontekście najważniejszych konkluzji badań geofizycznych ukierunkowanych na identyfikację reliktów antropogennych na Obszarze MFW Baltic Power 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 reliktów archeologicznych (tj. elementów dziedzictwa kulturowego z okresów prehistorycznych) przegląd rdzeni geologicznych nie potwierdził możliwości ich znalezienia na obszarze inwestycji.

W Załączniku 1 do Raportu OOŚ opisano znalezione na obszarze MFW wraki w liczbie pięciu jednostek. Wszystkie wraki zostały zgłoszone odpowiednim urzędom. Dwa z nich zostały uprzednio odnalezione,

a ich pozycje zamieszczone są na mapach nautycznych. Wnioskodawca zakłada zapobiegawcze ograniczenie działalności związanej z zaburzeniem dna morskiego (instalacje, kotwiczenie, fundamentowanie) w odległości do 100 m od zgłoszonych wraków.

Reasumując, planowana inwestycja MFW Baltic Power w fazie budowy nie będzie oddziaływać negatywnie na potencjalne obiekty o dużym znaczeniu dla ochrony dziedzictwa kulturowego z epoki kamienia. Badania przeprowadzone na omawianym obszarze 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 Baltic Power obszar ten będzie stopniowo ze względów bezpieczeństwa wyłączony z żeglugi, rybołówstwa, rejsów badawczych i turystycznych. Dopuszczona będzie jedynie obecność statków związanych z realizacją przedsięwzięcia. Budowa MFW Baltic Power nie będzie zakłócać wykorzystania poligonów MW P-18 i 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.

Ograniczenia wynikające ze stopniowego wyłączania z dotychczasowego użytkowania obszaru MFW Baltic Power będą miały największy wpływ na rybołówstwo, w tym w aspekcie miejsc wykonywania połowów, jak i konieczności wydłużenia tras na łowiska zlokalizowane na północ od obszaru MFW Baltic Power. Oddziaływanie na rybołówstwo będzie miało charakter negatywny (wynikający z faktu ograniczeń) i bezpośredni (wpływający bezpośrednio na receptor). Ponadto ze względu na zakładany czas trwania fazy budowy (od 2 do 8 lat) oddziaływanie to będzie długoterminowe oraz lokalne (ograniczone do Obszaru zabudowy MFW Baltic Power).

Biorąc pod uwagę, że dotychczasowe wykorzystanie w działalności rybackiej obszaru MFW Baltic Power było niewielkie oraz że działalność ta może być realizowana w sąsiadujących akwenach, należy przyjąć, że znaczenie oddziaływania MFW Baltic Power na rybołówstwo będzie mało ważne.

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 MEW, stacje elektroenergetyczne, platformy i inne.

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 mogą być realizowane sukcesywnie, etapowo. Przewiduje się, że faza budowy MFW może trwać od 2 do 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 MEW i obiektów;
- warunków meteorologicznych i stanu morza;
- miejsca, w którym znajduje się obserwator krajobrazu.

W rejonie MFW ludzie niezwiązani bezpośrednio z MFW przebywają czasowo. 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 pomijalne, 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.

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 na obszarach morskich. Na terenach portowych i stoczniowych będą składowane i montowane podstawowe elementy elektrowni wiatrowych: fundamenty lub konstrukcje wsporcze, wieże, gondole wraz z rotorami. W innych zakładach będą powstawały stacje elektroenergetyczne, platformy pod infrastrukturę warunkujące prawidłowe funkcjonowanie MFW. Przez kilka lat będą one wytwarzane, z wykorzystaniem różnych technologii, a następnie transportowane statkami na miejsce lokalizacji w MFW. Faza budowy planowanego przedsięwzięcia będzie skutkowała zapewnieniem pracy dla wielu ludzi w przemyśle stoczniowym, elektroenergetycznym, elektromaszynowym oraz w transporcie morskim. Zaangażowane w produkcję oraz spedycję komponentów elektrowni wiatrowych na potrzeby MFW będą potencjalnie duże zakłady i porty z terenu Trójmiasta oraz Świnoujścia i Szczecina. W obrębie zlokalizowanych tam zakładów oraz infrastruktury portowej będą wytwarzane konstrukcje i urządzenia MFW, ponadto może dochodzić tam do przeładunku komponentów przewiezionych z innych zakładów produkcyjnych. W ośrodkach tych wystąpią oddziaływania na zdrowie i warunki życia zatrudnionych osób związane z emisją hałasu, zanieczyszczeniami powietrza, ścieków i odpadów. Mniejsze porty, takie jak Władysławowo, Łeba, Ustka, Darłowo, Kołobrzeg, Dziwnów, w przypadku dostosowania istniejącej infrastruktury mogą

również spełniać rolę portów serwisowych lub szybkiego reagowania, w których to wystąpią podobne oddziaływania na zdrowie i warunki życia zatrudnionych osób związane z emisją hałasu, zanieczyszczeniami powietrza, ścieków i odpadów, tylko że na dużo mniejszą skalę.

Na obszarach morskich wieloletni okres budowy MFW spowoduje istotne zmiany tras żeglugowych w otoczeniu MFW oraz istotne zakłócenia w żegludze 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 MFW Baltic Power może wymagać ponad 4000 rejsów statków różnej wielkości w relacjach MFW – porty Zatoki Gdańskiej oraz porty w Łebie i Władysławowie. Znacząco wpłynie to na bezpieczeństwo żeglugi. W okresie budowy rybołówstwo będzie musiało zrezygnować z połowów w częściach kwadratów rybackich: N7, N8, O7 oraz O8 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 obszaru MFW Baltic Power.

Proces budowy MFW Baltic Power 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.

Na 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 MEW.

Podsumowując, skala oddziaływania wpływu na ludność, zdrowie i warunki życia ludzi w fazie budowy będzie ‘mała’, a oceniając znaczenie receptora jako ‘bardzo duże’ można przyjąć, że znaczenie oddziaływania będzie umiarkowane.

6.1.2 Faza eksploatacji

6.1.2.1 Wpływ na budowę geologiczną, osady denne, dostępność do surowców i złóż

Zmiany w obrębie dna związane z oddziaływaniem inwestycji będą miały charakter lokalny i w skali całego obszaru zajętego pod inwestycję nieistotny dla ogólnego charakteru dna i jego struktury.

Dno morskie w zależności od budowy może wykazywać różną wrażliwość na oddziaływanie inwestycji w fazie eksploatacji. Dno gliniaste i gliniaste z pokrywą kamienistą trudno ulega rozmyciu i zmianom morfologii. Dno piaszczyste, piaszczysto-muliste i muliste jest bardziej podatne na rozmywanie i przemieszczanie po nim materiału, np. w postaci fal piaszczystych. Tym samym może dochodzić do odsłaniania lub zasypywania elementów infrastruktury MFW zarówno w wyniku naturalnych procesów przemieszczania materiału skalnego po dnie, jak i w wyniku zaburzenia tego ruchu przez elementy infrastruktury MFW.

Przedsięwzięcia związane z eksploatacją inwestycji mogą powodować następujące rodzaje oddziaływań na dno:

- lokalne zmiany rzeźby dna związane z obecnością elementów infrastruktury MFW i ich oddziaływanie na procesy transportu i sedymentacji osadów: rozmycia dna przed/za elementami infrastruktury MFW, powstawanie nagromadzeń osadu przed/za elementami

infrastruktury (zaspy piaszczyste), zagłębienia w dnie powstałe w miejscach postoju statków serwisujących MFW.

Nie przewiduje się, aby zaszły jakiekolwiek zmiany w budowie dna w fazie eksploatacji inwestycji. Ogólne oddziaływanie przedsięwzięcia w fazie eksploatacji można ocenić jako pomijalne.

6.1.2.2 Wpływ na dynamikę wód morskich

W ramach oceny oddziaływania przedsięwzięcia na wody morskie przeanalizowano falowanie i prądy morskie. Z wykonanych pomiarów wynika, że na Obszarze MFW Baltic Power prędkości i kierunki przepływów wody ulegają nieustannym zmianom. Wskutek wybudowania MEW w tym rejonie przepływy te mogą ulec modyfikacji. Mogą na to mieć wpływ takie czynniki, jak:

- liczba MEW, odległość między nimi oraz sposób ich rozmieszczenia;
- wymiary i kształt poszczególnych wież MEW;
- typ i wymiary fundamentów lub konstrukcji wsporczych;
- charakterystyka pola przepływu (prędkości, dominujące kierunki itp.);
- ukształtowanie dna morskiego ze szczególnym uwzględnieniem gradientów powierzchni i naturalnych przeszkód.

W efekcie zmianie mogą ulec prędkości i kierunki przepływu oraz ciśnienia wody w bezpośrednim sąsiedztwie każdej z konstrukcji, co przejawi się lokalnym wzrostem prędkości przepływu wody z powodu zwężenia strumienia przepływu oraz powstawaniem zawirowań wokół konstrukcji. Wiry mogą powstawać zarówno od strony zaprądowej, jak i bezpośrednio przed przeszkodą. Zasięg wpływu konstrukcji wsporczej 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 MEW. Mają one jednak charakter lokalny i nie powinny występować poza Obszarem MFW Baltic Power.

Fale wiatrowe na swobodnej powierzchni morza, napotykając na przeszkody w postaci wież MEW, opływają je, wytracając przy tym część swojej energii. Jeżeli średnice wież MEW będą mniejsze od jednej piątej długości propagujących w ich kierunku fal [272], 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. Na 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 przyczyniać się do podrywania osadu z dna i w konsekwencji prowadzić do erozji w bezpośrednim sąsiedztwie fundamentu lub konstrukcji wsporczej. Powstałe zaburzenia ruchu falowego mogą być zauważalne jedynie w strefie zawietrznej. Mają one jednak charakter lokalny i nie powinny występować poza Obszarem MFW Baltic Power. Oddziaływanie elektrowni wiatrowych

na pole falowe i pole prądów morskich będzie miało charakter lokalny i nie będzie miało kluczowego wpływu na te elementy.

MFW Baltic Power 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 Słupską do Głębi Gdańskiej i Gotlandzkiej. MFW Baltic Power nie będzie wpływać na te procesy.

Znaczenie oddziaływania MFW Baltic Power na dynamikę wód morskich w WPW w fazie eksploatacji oceniono jako pomijalne.

6.1.2.3 Wpływ na jakość wód morskich oraz osadów dennych

Podczas eksploatacji MFW Baltic Power na jej obszarze prowadzone będą prace mające wpływ na jakość wody i osadów dennych. Będą to głównie prace serwisowe oraz interwencje w przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnej.

Stwierdzono, że MEW w fazie eksploatacji mogą powodować różne **rodzaje oddziaływań** na omawiane receptory (woda i osad denny); są to: uwalnianie zanieczyszczeń i biogenów z osadu do wody, zanieczyszczenie wody i osadów dennych substancjami ropopochodnymi, zanieczyszczenie wody i osadów dennych środkami przeciwporostowymi, zanieczyszczenie wody i osadów dennych przypadkowo uwolnionymi odpadami komunalnymi lub ściekami bytowymi, zanieczyszczenie wody i osadów dennych przypadkowo uwolnionymi środkami chemicznymi oraz odpadami z eksploatacji i serwisowania MFW, zanieczyszczenie wody i osadów dennych związkami pochodzącymi ze środków ochrony przed korozją oraz zmiana temperatury osadów dennych i wód poprzez odbiór ciepła z kabli przesyłowych.

Uwalnianie zanieczyszczeń i biogenów z osadu do wody

Podczas eksploatacji MFW Baltic Power prowadzone będą prace powodujące wzburzenie osadów dennych, np. serwis fundamentów, kabli czy kotwiczenie statków. Sprzyjać one będą przechodzeniu zanieczyszczeń i biogenów z osadów do wody.

Do wody mogą przechodzić formy labilne metali, zanieczyszczenia organiczne, tj. WWA i PCB, biogeny (azot i fosfor).

Ponieważ osad denny na obszarze badań charakteryzuje się niską zawartością substancji szkodliwych (metali, WWA, PCB, TBT) oraz substancji biogenicznych, tym samym ryzyko przejścia ich do wody jest niewielkie (w niewielkim stopniu spowoduje pogorszenie jakości wody). Wrażliwość wód i osadów dennych na powyższe oddziaływanie określono jako nieistotną.

Uwolnienie zanieczyszczeń i biogenów z osadów dennych to w fazie eksploatacji bezpośrednie, negatywne oddziaływanie o lokalnym zasięgu, krótkotrwałe, odwracalne, powtarzalne w okresie eksploatacji, o niskiej lub średniej intensywności.

Znaczenie tego oddziaływania w fazie eksploatacji w WPW określono dla wód morskich jako mało ważne, a dla osadów dennych jako pomijalne.

Zanieczyszczenie wody i osadów dennych substancjami ropopochodnymi w czasie normalnej eksploatacji statków podczas rutynowych czynności konserwacyjnych oraz w czasie awarii lub zderzenia.

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

Mogą one w niewielkim stopniu przyczynić się do pogorszenia jakości wody. Cięższe frakcje ropy mogą ulegać sorpcji na powierzchni zawiesin organicznych i mineralnych, co będzie powodować wzrost ich ciężaru właściwego i stopniowe opadanie na dno. Tam też mogą zostać związane przez osady denne.

W czasie konserwacji elementów elektrowni wiatrowych może następować wyciek różnego rodzaju substancji ropopochodnych, które są wymieniane podczas działań serwisowych elektrowni wiatrowych i stacji elektroenergetycznych. Transformatory powinny być wyposażone w urządzenia minimalizujące takie zagrożenie – posiadać szczelne misy olejowe – a kanalizacja deszczowa powinna być wyposażona w separator substancji ropopochodnych [397]. Przy zastosowaniu takich rozwiązań nie przewiduje się znacznego rozprzestrzenia wycieku poza obiekt.

Zanieczyszczenie wód morskich lub osadów dennych substancjami ropopochodnymi uwolnionymi podczas normalnej eksploatacji statków w czasie eksploatacji MFW to bezpośrednie, negatywne oddziaływanie o lokalnym zasięgu, chwilowe lub krótkoterminowe, odwracalne, powtarzalne, o niskiej intensywności.

Znaczenie tego oddziaływania w fazie eksploatacji w WPW określono dla wód morskich i osadów dennych jako pomijalne, natomiast podczas awarii lub zderzeń jako umiarkowane.

Przypadkowe zanieczyszczenie wody i osadów dennych środkami przeciwporostowymi zawierającymi TBT

Zanieczyszczenie wody lub osadów dennych substancjami przeciwporostowymi to w fazie eksploatacji bezpośrednie, negatywne oddziaływanie o lokalnym zasięgu, krótkoterminowe, odwracalne, powtarzalne w okresie eksploatacji, o niskiej intensywności.

Znaczenie tego oddziaływania w fazie eksploatacji w WPW określono dla wód morskich i osadów dennych jako pomijalne.

Zanieczyszczenie wody i osadów dennych przypadkowo uwolnionymi odpadami komunalnymi lub ściekami bytowymi

Wrażliwość obydwu receptorów jest nieistotna.

Zanieczyszczenie wody lub osadów dennych odpadami komunalnymi lub ściekami bytowymi to bezpośrednie, negatywne oddziaływanie o lokalnym zasięgu, krótkoterminowe lub chwilowe, odwracalne, powtarzalne w okresie eksploatacji, o niskiej intensywności.

Znaczenie tego oddziaływania w fazie budowy w WPW określono dla wód morskich i osadów dennych jako pomijalne.

Zanieczyszczenie wody i osadów dennych przypadkowo uwolnionymi środkami chemicznymi oraz odpadami z eksploatacji MFW

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

Odpady powstające najczęściej w tej fazie inwestycji to odpady z grup 13, 15, 16 i 17 załącznika do Rozporządzenia Ministra Klimatu z dnia 2 stycznia 2020 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U. 2020 poz. 10) [397]. Zachodzi konieczność przestrzegania procedur dotyczących postępowania z odpadami.

Wrażliwość obydwu receptorów w przypadku tego oddziaływania jest umiarkowana.

Zanieczyszczenie wody lub osadów dennych związane z procesem eksploatacji MFW to bezpośrednie, negatywne oddziaływanie o lokalnym zasięgu, krótkotrwałe lub chwilowe, nieodwracalne, powtarzalne w okresie eksploatacji, o małej intensywności.

Znaczenie tego oddziaływania w fazie budowy w WPW określono dla wód morskich lub osadów dennych jako pomijalne.

Zanieczyszczenie wody i osadów dennych związkami pochodzącymi ze środków ochrony przed korozją

Stalowe konstrukcje fundamentów lub konstrukcji wsporczej elektrowni i stacji elektroenergetycznych będą w środowisku morskim ulegały korozji. W związku z tym niezbędne będzie zastosowanie odpowiednich środków ochronnych.

Najczęstszą metodą antykorozyjną stosowaną w środowisku morskim jest ochrona katodowa. Można ją realizować jako ochronę galwaniczną lub elektrolityczną.

Galwaniczna ochrona katodowa polega na zamontowaniu na fundamentach lub konstrukcjach wsporczych anod aluminiowych lub cynkowych. Anody są stopniowo zużywane, a glin lub cynk przechodzą do wody i gromadzą się w osadach dennych.

Najczęściej stosowanym protektorem dla stali w wodzie morskiej jest cynk. Jego sprawność prądowa dochodzi do 90% przy równocześnie względnie niskim koszcie wytwarzania. Wadą cynku jest mała różnica potencjałów w stosunku do stali, wynosząca ok. 0,25 V. Cynk stosuje się jako czysty (99,99%, z ograniczoną zawartością zanieczyszczeń Fe, Cu i Pb) lub jako osnowę stopów zawierających: Zn + 0,1–0,15% Hg, Zn + 0,12–0,18% Al + 0,05–0,1% Cd, Zn + ok. 0,5% Al + ok. 0,1% Si [399].

Aluminium stosuje się tylko w postaci stopów: z cynkiem (3–6% Zn), z cyną (0,1–1% Sn), z Zn + In, Zn + Hg, Zn + Sn. Sprawność prądowa tych stopów jest wysoka, rzędu 80%. Stopy aluminium mają takie samo zastosowanie jak cynk. Należą, obok cynku i jego stopów, do protektorów niskopotencjałowych [399].

Zaletami katodowej metody galwanicznej są niezależność od źródeł prądu, łatwość instalowania, możliwość ochrony lokalnej i znikomy wpływ na sąsiednie konstrukcje. Do najważniejszych wad należą natomiast: nieodwracalna strata materiału anody, możliwość zanieczyszczenia środowiska produktami korozji protektora, ograniczone zastosowanie ze względu na oporność środowiska i niski prąd ochronny.

W początkowym okresie eksploatacji nie będzie obserwowana emisja cynku i aluminium z anod. Proces ten będzie postępował 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 wody, z której mogą być wytrącane i gromadzone w osadzie. Dotyczy to w szczególności związków glinu, ponieważ jego rozpuszczalność w wodach naturalnych (o pH ok. 8) jest bardzo mała. Będzie on w dużej mierze sorbowany przez osady denne w postaci stabilnych związków. Związki cynku mogą dłuższy czas niż glin utrzymywać się w wodzie, ponieważ większość z nich jest rozpuszczalna w wodzie. Cynk będzie ulegać adsorpcji i współstrącaniu z uwodnionymi tlenkami Fe, Mn i Al, występującymi w osadach, jednakże proces ten będzie przebiegał wolno ze względu na niską zawartość minerałów ilastych na Obszarze MFW Baltic Power, które sprzyjają adsorpcji cynku [8, 360].

Testy ekotoksykologiczne wykazały znaczną toksyczność glinu dla organizmów wodnych, takich jak glony, ryby oraz konsumentów pierwszego rzędu [221, 291]. Nadmiar glinu wywołuje odwapnienie i deformację kości oraz niedokrwistość i twardnienie błon komórkowych [291]. 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}) [207]. Biologiczna rola glinu

dla człowieka nie została jeszcze do końca wyjaśniona, ale podejrzewa się, że może być przyczyną choroby Alzheimera. Glin podlega akumulacji w mózgu [117, 291].

Cynk jest jednym z bardziej ruchliwych metali w osadach, na co wpływają jego formy wymienne, jak również wiązanie się z substancją organiczną [207]. Reguluje on metabolizm węglowodanów i białek w roślinach. Jego nadmiar (100–400 $mg \cdot kg^{-1}$ zależnie od gatunku) powoduje rozwój chloroz i nerkoz. 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 wzmaga aktywność enzymów i hormonów. Cynk ma też korzystny wpływ na czynności mózgu, regenerację tkanek oraz gojenie się ran. W przypadku ostrych zatruć cynkiem może dojść do deficytu miedzi we krwi, hipokalcemii, zapalenia trzustki, wymiotów, biegunki oraz uszkodzenia nerek [291].

W elektrolitycznej ochronie katodowej przedmiot chroniony staje się katodą ogniwa elektrolitycznego zasilanego prądem stałym z zewnętrznego źródła. Anoda stosowana w tym obwodzie jest najczęściej nierozpuszczalna. Do najtrwalszych materiałów anodowych stosowanych w tej metodzie należą platyna oraz elektrody z tytanu pokryte 2–3 µm warstwą platyny. Przy zastosowaniu ochrony katodowej elektrolitycznej nie obserwuje się oddziaływania na jakość wody i osadów.

W przypadku zastosowania elektrolitycznej ochrony katodowej nie będzie się obserwowało emisji metali (Al, Zn) do środowiska wodnego ze względu na zastosowanie nieroztwarzanych anod. Tego oddziaływania nie oceniano.

Najważniejszymi parametrami wpływającymi na poziom oddziaływania są: rodzaj i ilość uwolnionych pierwiastków, jakość wody w rejonie inwestycji, rodzaj materiału skalnego tworzącego dno morskie.

Wrażliwość obydwu receptorów w przypadku tego oddziaływania jest umiarkowana.

Zanieczyszczenie środowiska glinem lub cynkiem uwolnionymi podczas eksploatacji przy zastosowaniu galwanicznej ochrony katodowej to bezpośrednie, negatywne oddziaływanie o lokalnym zasięgu, długoterminowe, nieodwracalne, stałe, o średniej intensywności.

Znaczenie tego oddziaływania w fazie eksploatacji w WPW określono dla wód morskich i osadów dennych jako pomijalne.

Zmiana temperatury wody i osadów poprzez odbiór ciepła z kabli przesyłowych

Prąd elektryczny przepływając przez kabel elektroenergetyczny 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 nastręcza trudności, gdyż występują tu zjawiska przewodzenia, unoszenia i promieniowania ciepła, podlegające różnym prawom fizycznym [394].

Podniesienie temperatury osadów, w których zakopany jest kabel, i wód interstycjalnych (wody wypełniające przestrzenie pomiędzy ziarnami piasku w osadzie) może powodować:

- zwiększenie aktywności bakterii, skutkujące przyspieszonym rozkładem materii organicznej;
- zmniejszenie zawartości tlenu w wodzie;
- uwalnianie z osadu do wody szkodliwych substancji, w tym metali;
- niekorzystne oddziaływanie na organizmy bentosowe.

Najważniejszymi parametrami wpływającymi na poziom oddziaływania są: głębokość zakopania kabla oraz rodzaj dna morskiego.

Na przykład na działającej MFW Nysted Offshore Wind Farm wzrost temperatury emitowanej przez kabel przesyłowy (132 kV) zakopany na głębokości 1 m nie przekroczył 1,4°C w warstwie 20 cm nad kablem, a już na powierzchni dna zmiany temperatury były niewidoczne [287]. Kabel ten był zakopany w osadzie żwirowym, co sprzyja dużo większej utracie ciepła w przestrzeniach interstycjalnych między ziarnami osadu niż w przypadku osadu drobnoziarnistego [287]. Oba te typy osadu są powszechne na Obszarze MFW Baltic Power. Należy założyć, że rozpraszanie ciepła (24 $W \cdot h^{-1} \cdot m^{-1}$ na powierzchni kabla) emitowanego przez wewnętrzne kable 33 lub 66 kV należące do MFW Baltic Power będzie mniejsze (lub co najwyżej podobne) do tego odnotowanego w MFW Nysted.

Emisja ciepła nad kablami MFW Baltic Power w osadzie będzie lokalna, a efekt będzie nieodczuwalny, jeśli kabel będzie zakopany głębiej niż 1 m, co jest zgodne z technicznymi założeniami przedsięwzięcia dla wewnętrznych kabli elektroenergetycznych, które mają być zakopane na głębokości do maksymalnie 3 m.

Emisja ciepła przez kable to bezpośrednie, negatywne oddziaływanie o lokalnym zasięgu, długoterminowe, nieodwracalne, stałe w okresie eksploatacji, o średniej intensywności.

Znaczenie tego oddziaływania w fazie eksploatacji w WPW określono dla wód morskich i osadów dennych jako pomijalne.

6.1.2.4 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 na 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 Baltic Power 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 awaryjnych zainstalowanych na stacjach elektroenergetycznych – w przypadku ich zainstalowania 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.

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 Baltic Power energii elektrycznej ze źródła odnawialnego na poziomie 1200 MW, co przy emisji dwutlenku węgla energetyki konwencjonalnej starego typu na poziomie 900–960 kg CO_2 na 1 MWh pozwoli na zauważalną redukcję emisji tego gazu w kraju.

Według ustaleń projektu GP WIND [160] produkcja energii elektrycznej z MEW wiąże się z emisją od 6 do 34 kg CO_2 na 1 MWh we wszystkich fazach życia MFW, co przy oczekiwanej produkcji 134,03 TWh w ciągu 25 lat eksploatacji oznacza emisję od 0,8 do 4,6 mln Mg CO_2. Większa z przytoczonych wartości dotyczy przypadku, gdy zostanie użyty GBS 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 48 mln Mg CO_2 – bez uwzględnienia emisji związanych z budową tych źródeł).

W fazie eksploatacji nastąpi nieznaczny wzrost lokalnych emisji gazów cieplarnianych wskutek spalania paliw przez statki serwisowe obsługujące farmę wiatrową, ale ich wpływ zostanie skompensowany redukcją emisji w generacji energii z wiatru.

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 Baltic Power, jest stosunkowo niewielki, prognozowane zmiany klimatyczne w rejonie Morza Bałtyckiego będą w niewielkim stopniu oddziaływać na obszar projektowanej MFW, 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 tendencje zmian w okresie kilkudziesięciu lat.

Obserwowany wzrost intensywności i częstości występowania zjawisk sztormowych na morzu powinien powodować pewien wzrost produktywności MFW Baltic Power. Jednakże z drugiej strony może to skutkować większą awaryjnością MEW oraz okresowym pogarszaniem się warunków nawigacyjnych w rejonie MFW. 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 Baltic Power. 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 elektrowni wiatrowej (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 Baltic Power w wariancie proponowanym przez Wnioskodawcę w fazie

eksploatacji można uznać, że oddziaływanie w zakresie emisji ze statków gazów cieplarnianych do atmosfery będzie miało znaczenie pomijalne. 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).

6.1.2.5 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 MEW.

Do systemów, których działanie może zostać zakłócone przez MFW Baltic Power, należą:

- komponenty Krajowego Systemu Bezpieczeństwa Morskiego (KSBM) – systemy radarów brzegowych, stacje rejestrujące sygnały systemu AIS, komunikacja radiowa;
- system łączności awaryjnej Ogólnoświatowego systemu bezpieczeństwa i alarmowania (GMDSS);
- systemy łączności SAR;
- systemy Straży Granicznej i Marynarki Wojennej – systemy łączności i systemy radarowe;
- systemy nawigacyjne na jednostkach uprawiających żeglugę w pobliżu MFW Baltic Power – łączność radiowa, systemy radarów nawigacyjnych i nadajniki/odbiorniki systemu AIS;
- sygnał radiowy i telewizyjny.

Wpływ na systemy radarowe pokazano na przykładzie MFW 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 przeprowadziło badania w 2010 r. [459]. 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 na 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 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.

Nasycenie 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 przesycenia 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 fal radarowych (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 MFW Triton Knoll scenariusza (240 elektrowni) poziom zakłóceń może powodować redukcję zdolności wykrywania o około 29%. Należy się spodziewać, że dla MFW Baltic Power poziom ten będzie niższy.

Efekt cienia może zostać dodatkowo zredukowany poprzez zastosowanie środków naprawczych – stacji radarowych zlokalizowanych w pobliżu MFW. Dobór i parametry pracy sprzętu zależeć 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 (np. 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 na 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 MFW mogą więc stwarzać możliwość występowania tego zjawiska. Dotyczy to w szczególności sytuacji, w której należy wykryć obiekt znajdujący się na obszarze MFW. W przypadku obiektów znajdujących się poza obszarem MFW zjawisko to ma o wiele mniejsze znaczenie.

W bezpośrednim otoczeniu MFW mogą pojawiać się dodatkowe odbicia obrazów znajdujących się tam statków. 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 MFW 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 Baltic Power na północ od niej statku może dochodzić do chwilowych zaników łączności lub pogorszenia jakości tej łączności.

Zgodnie z warunkami zawartymi w PSzW nr MFW/6/12 ze zm. Wnioskodawca będzie zobowiązany w fazie przygotowywania projektu budowlanego wykonać stosowne ekspertyzy oraz dokonać uzgodnień z odpowiednimi użytkownikami (Straż Graniczna, Ministerstwo Obrony Narodowej i administracja morska), w celu wprowadzenia środków zaradczych, które pozwolą zaakceptować użytkownikom wpływ MFW Baltic Power na systemy komunikacyjne i radiolokacyjne. W związku z tym pomimo wagi tych systemów dla społeczeństwa i interesu państwa należy założyć, że znaczenie oddziaływania MFW Baltic Power na te systemy będzie pomijalne. Aby osiągnąć powyższe wymagania, można się spodziewać, że niezbędne będzie wykonanie działań naprawczych, takich jak instalacja na północnym skraju MFW Baltic Power 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).

6.1.2.6 Wpływ na przyrodę i obszary chronione

6.1.2.6.1 Oddziaływanie na elementy biotyczne na obszarze morskim

6.1.2.6.1.1 Fitobentos

W fazie eksploatacji konstrukcje wsporcze elektrowni wiatrowych i infrastruktury towarzyszącej, znajdujące się pod powierzchnią wody w strefie eufotycznej, mogą zostać porośnięte przez makroglony (np. [37, 38, 186, 225, 252, 305, 327, 471, 453, 215, 55, 359]). Pomimo tego, że fitobentos nie występuje na obszarze planowanej MFW, zarodniki makroglonów mogą pojawiać się w tym obszarze za sprawą zróżnicowanych czynników naturalnych i antropogenicznych. Do pierwszej grupy należy zaliczyć transport zarodników wraz z prądami morskimi z obszarów występowania makroglonów [307, 431, 148, 61]. Źródłem zarodników mogą też być makroglony lub ich fragmenty zawleczone prądami z naturalnych miejsc występowania, oderwane od podłoża za sprawą działania np. sztormów [307, 149]. Do czynników antropogenicznych zaliczyć należy przede wszystkim transport zarodników w wodach balastowych statków [136, 257], np. jednostek zaangażowanych w budowę i serwis infrastruktury farmy wiatrowej. Ich źródłem mogą też być makroglony porastające kadłuby statków [250, 307]. Podsumowując, jest prawdopodobne, że zarodniki makroglonów są obecne na obszarze morskim MFW i po pojawieniu się twardego substratu w strefie eufotycznej, znajdą na nim dogodne warunki do rozwoju i rozpoczęcia procesu kolonizacji. Proces ten prawdopodobnie rozpocznie się już w pierwszym sezonie wegetacyjnym po wzniesieniu konstrukcji MFW. Dane literaturowe wskazują, że w fazie początkowej kolonizacji najpierw pojawiają się makroglony o plesze nitkowatej, wypierane następnie przez gatunki o zwartej plesze [252]. Na tym etapie nie można określić jakie gatunki makroglonów zasiedlą konstrukcje MFW, jednak pewne przesłanki mogą dać badania wykonane na rzecz MFW Utgrunden 1 zlokalizowanej w południowej części Cieśniny Kalmarskiej [62]. W roku 2007, tj. 7 lat po rozpoczęciu eksploatacji tej MFW, na konstrukcjach wsporczych elektrowni wiatrowych stwierdzono występowanie nitkowatej zielenicy (*Cladophora* sp.) oraz krasnorostów (*Ceramium tenuicorne*, *Polysiphonia fucoides* i *Rhodocorton purpureum)*. Przykład C. *tenuicorne* wskazuje, że wśród makroglonów porastających konstrukcje mogą także wystąpić gatunki objęte ochronę ścisłą na mocy Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz.U. 2014 poz. 1409).

Makroglony i organizmy zwierzęce (np. omułki) porastające elementy MFW stworzą tzw. sztuczną rafę, czynnik powodujący lokalny wzrost bioróżnorodności gatunków roślin i zwierząt *per se* oraz pośrednio wypływającą na wzrost bogactwa gatunkowego i zasobów ilościowych fauny morskiej – głównie ryb i nektonowych skorupiaków, które w jej obrębie będą szukały pokarmu oraz miejsc dogodnych do schronienia i rozrodu [9, 10, 458, 457, 453, 260]. Efekt porastania zanurzonych konstrukcji MFW przez makroglony uznać więc należy za pozytywny, jednak należy także zauważyć, że zaburzony zostanie naturalny charakter obszaru morskiego. Lokalnie i długoterminowo zmienione zostanie funkcjonowanie ekosystemu morskiego, za co odpowiedzialny będzie czynnik antropogeniczny.

Podsumowując, znaczenie oddziaływania uznano za pozytywne i pomijalne.

6.1.2.6.1.2 Makrozoobentos

Eksploatacja MFW Baltic Power spowoduje następujące oddziaływania:

- utrata fragmentu siedliska makrozoobentosu;

- efekt „sztucznej rafy”.

Ocenę oddziaływania elektrowni wiatrowych na Obszarze MFW (1 Mm) w fazie eksploatacji przeprowadzono oddzielnie dla:

- makrozoobentosu dna miękkiego;
- makrozoobentosu dna twardego.

Te dwa zespoły fauny dennej różnią się składem taksonomicznym, liczebnością i biomasą tworzących je gatunków. W związku z tym różnią się wrażliwością i znaczeniem ocenianej grupy organizmów. Wrażliwość zoobentosu zależy od rodzaju oddziaływania i od preferencji wynikających z samej biologii danego gatunku. Z jednej strony to umiejętność przystosowania się populacji do różnych zmian zaistniałych w środowisku w wyniku realizacji przedsięwzięcia, a z drugiej – zdolność zespołu organizmów do odtworzenia struktury ilościowej po ustaniu czynnika oddziałującego. Zespół makrozoobentosu dna miękkiego charakteryzuje się małym znaczeniem, a zespół makrozoobentosu dna twardego znaczeniem umiarkowanym.

Głównym oddziaływaniem w tej fazie realizacji przedsięwzięcia jest **utrata fragmentu siedliska** makrozoobentosu [225, 471]. Zabudowa dna wyeliminuje z życia biologicznego powierzchnię osadu, w najgorszym scenariuszu zajętą przez GBS o największej średnicy podstawy spośród proponowanych rodzajów konstrukcji wsporczych wraz z warstwą ochronną przed wymywaniem. Poniżej przedstawiono szacunkowe obliczenia wskazujące na wielkość utraty zasobów makrozoobentosu na obszarze zabudowy.

Zgodnie z koncepcją techniczną w WPW, trwała utrata siedlisk z zespołami makrozoobentosu pod 126 GBS nastąpi na powierzchni 0,3 km^2, co stanowi 0,26% powierzchni obszaru zabudowy o powierzchni 113,72 km^2. W niniejszym opracowaniu założono, że dno twarde zajmuje maksymalnie 5% powierzchni Obszaru MFW, zatem biorąc pod uwagę także założenie, że fundamenty lub konstrukcje wsporcze elektrowni wiatrowych będą rozłożone równomiernie (112 fundamentów lub konstrukcji wsporczych na dnie miękkim i 14 na dnie twardym), utrata siedliska makrozoobentosu dna miękkiego obejmie 0,27 km^2 (0,24% powierzchni obszaru zabudowy), a utrata siedliska makrozoobentosu dna twardego zaledwie – 0,03 km^2 (0,03% powierzchni obszaru zabudowy).

Utrata fragmentu siedliska to negatywne oddziaływanie zachodzące w fazie eksploatacji. Wrażliwość makrozoobentosu dna miękkiego, jak i makrozoobentosu dna twardego na to oddziaływanie jest bardzo duża, gdyż część zespołu bentosu ulegnie trwałemu zniszczeniu pod wpływem oddziaływania stresora działającego w całej fazie eksploatacji.

Biorąc pod uwagę umiarkowaną skalę oddziaływania na makrozoobentos dna miękkiego, znaczenie tego oddziaływania będzie mało ważne.

Przy ocenie oddziaływania na zespół makrozoobentosu dna twardego o umiarkowanym znaczeniu zasobu należy wziąć pod uwagę, że ze środowiska zostanie wyeliminowany ważny składnik bazy pokarmowej ryb i ptaków morskich. Do permanentnego zniszczenia agregacji omułka (*Mytilus* sp.) może dojść zaledwie na powierzchni 0,03 km^2, jednak będąca pod ochroną lodówka zostanie pozbawiona pokarmu o biomasie około 72 000 kg, przy średniej biomasie makrozoobentosu dna twardego wynoszącego około 2400 $g \cdot m^{-2}$, przy ponad 99% udziale omułka (*Mytilus* sp.) w tym zespole. Biorąc pod uwagę ten fakt oraz dużą zdolność odbudowy zasobów makrozoobentosu dna twardego, oddziaływanie to oceniono jako mało ważne.

Po wprowadzeniu do środowiska konstrukcji wsporczych, przy uwzględnieniu dużego potencjału rozrodczego makrozoobentosu, należy spodziewać się w tym miejscu kolonizacji sztucznych substratów twardych przez zwierzęce i roślinne zespoły porośloweе, a także mobilną epifaunę – tzw. **efekt sztucznej rafy**. Mimo że oddziaływanie to jest obszernie udokumentowane w literaturze [np. 37, 252, 35, 453, 215, 55, 359, 201, 452], to brak prac z wód POM południowego Bałtyku, gdzie dotychczas nie wybudowano MFW i nie było możliwości monitoringu zjawiska „sztucznej rafy", a jedynie przeprowadzono badania eksperymentalne na sztucznie wprowadzonej do środowiska konstrukcji [113].

Na podstawie literatury wiadomo, że w miejscu, w którym dotychczas twardy substrat nie występował, nastąpi przebudowa struktury jakościowo-ilościowej zbiorowiska makrozoobentosu. Proces porastania konstrukcji wsporczych organizmami porośloweми (bezkręgowcami i makroglonami) rozpoczyna się po rozrodzie gatunków porośloweh i osadzeniu się larw na twardej powierzchni konstrukcji, najczęściej w okresie późnej wiosny. Zespoły porośloweе wywierają istotny wpływ na środowisko morskie na poziomie ekosystemowym, choć trudno określić jednoznacznie charakter tego oddziaływania. Z jednej strony jest to pozytywne zjawisko, gdyż lokalnie dojdzie do wzrostu różnorodności biologicznej: gatunkowej i siedliskowej, wzrostu produkcji biologicznej i zmiany cenności przyrodniczej tego mikrosiedliska. Pojawi się nowe miejsce schronienia dla narybku, atrakcyjne miejsce żerowania i tarlisko dla wielu gatunków ryb, a szybko kolonizujące twarde podłoże i zazwyczaj dominujące na konstrukcjach wsporczych agregacje omułka (*Mytilus* sp.) stanowić będą nową bazę pokarmową dla ryb i ptaków morskich, a także będą spełniać rolę biofiltratorów, zwłaszcza w wodach zanieczyszczonych i zeutrofizowanych [441, 245]. Z drugiej strony efekt „sztucznej rafy" można uznać za oddziaływanie negatywne, gdyż dojdzie do utraty pierwotnej naturalności fragmentu siedliska dna morskiego. Sztuczne środowisko podwodnych, twardych instalacji, jako nowe mikrosiedlisko, które powstało w miejscu dotychczas występującego naturalnie siedliska dna piaszczystego, sprzyja możliwości rozprzestrzeniania się gatunków obcych i inwazyjnych. W POM nierodzime gatunki należą do następujących grup: fitoplanktonu, zooplanktonu, makrofitów, zoobentosu, awifauny i ichtiofauny. Na podstawie badań wykonanych w ramach aktualizacji wstępnej oceny stanu środowiska wód morskich, w latach 2011–2016 zidentyfikowano 5 nowych, introdukowanych gatunków obcych i wszystkie należały do przedstawicieli makrozoobentosu. Gatunki obce szybko wypierają gatunki rodzime, doprowadzając do zmian dotychczasowej równowagi w sieci troficznej [242]. Kolejnymi skutkami negatywnymi sztucznej rafy mogą być zmiany w zasobach i strukturze zooplanktonu odfiltrowywanego przez organizmy porośloweе [452], a także zwiększenie biomasy zooplanktonu galaretowatego (meduz), których polipy (stadium osiadłe) przytwierdzają się do twardych powierzchni konstrukcji [201].

Jednoznaczny scenariusz kolonizacji sztucznych substratów w fazie eksploatacji na Obszarze MFW jest trudny do przewidzenia. Przypuszcza się, że w pierwszej kolejności pojawią pąkle (*Amphibalanus improvisus*) oraz omułki (*Mytilus* sp.), następnie mobilne skorupiaki (m.in. *Gammarus* spp., *Corophium volutator* oraz *Monoporeia affinis*), a także makroglony. „Sztuczna rafa" będzie częściowo rekompensować zniszczony zespół makrozoobentosu występujący tam przed ingerencją człowieka w środowisko. Niemniej w fazie eksploatacji niezbędne będzie wykonanie monitoringu, który przybliży specyfikę efektu „sztucznej rafy".

W przypadku tego oddziaływania wykonano ocenę jego wpływu na naturalne środowisko. Efekt „sztucznej rafy" to zjawisko długoterminowe i stałe, jednak ze względu na lokalny zasięg, oddziaływanie uznano za umiarkowane.

6.1.2.6.1.3 Ichtiofauna

W fazie eksploatacji MFW Baltic Power oddziaływania na ichtiofaunę będą wynikały z:

- emisji hałasu i wibracji;
- zmiany siedliska;
- powstania bariery;
- emisji PEM.

Emisja hałasu i wibracji

Oddziaływanie hałasu w fazie eksploatacji MFW powinno być dużo niższe od obserwowanego w trakcie budowy i likwidacji. Będzie ono zależne od warunków środowiskowych (głębokości, rodzaju osadu, morfologii dna) oraz typu i wielkości elektrowni wiatrowej oraz prędkości wiatru. Według Thomsena i in. [416] dźwięk generowany przez pracujące elektrownie wiatrowe będzie słyszalny dla łososia i zimnicy z odległości ok. 1 km, natomiast dla dorsza i śledzia do 4–5 km. Maksymalny zasięg reakcji maskowania (zakłócania percepcji dźwięku) powinien być zbliżony do zasięgu słyszalności. Jednak w przypadku śledzia będzie on prawdopodobnie dużo mniejszy [416].

Bardzo niewiele danych dotyczy ewentualnego efektu unikania i zmian behawioralnych spowodowanych hałasem generowanym przez pracujące elektrownie wiatrowe. Obserwacje prowadzone na obszarze jednej ze szwedzkich farm wiatrowych wykazały brak zmian w zachowaniu węgorzy przepływających w odległości 500 m od pracującej elektrowni wiatrowej. Porównanie wielkości połowów płoci i dorsza w pobliżu wyłączonej turbiny wiatrowej wykazało wyraźnie większe gromadzenie się ryb w bezpośrednim sąsiedztwie konstrukcji (100 m) niż w odległości 800–1000 m, co można przypisać efektowi rafy. Jednak w przypadku pracującej elektrowni wiatrowej wielkość połowów spadła w strefie 100 m dwukrotnie. Taki wynik można interpretować jako wpływ emitowanego hałasu, jednak nie można wykluczyć innych jego przyczyn [450, 447, 416]. Według Wahlberga i Westerberga [442] efektu unikania można się spodziewać w odległości zaledwie kilku metrów od elektrowni wiatrowych.

W czasie eksploatacji farmy wiatrowej będą prowadzone bieżące i nieprzewidziane prace eksploatacyjne i naprawcze. Będzie to wiązało się z okresowo wzmożonym ruchem statków. Efektem tego oddziaływania może być zarówno reakcja unikania, jak i TTS. Według raportu Międzynarodowej Rady Badań Morza [194] dotyczącego oddziaływania dźwięku emitowanego przez statki badawcze do reakcji unikania może dochodzić, gdy poziom hałasu przekracza o 30 dB próg słyszalności danego gatunku, a zasięg oddziaływania sięga zwykle 100–200 m. Typowe reakcje przejawiają się w „nurkowaniu" bądź zmianie kierunku ruchu [97]. W badaniach eksperymentalnych stwierdzono również TTS u słodkowodnej strzebli grubogłowej poddawanej działaniu dźwięku wydawanego przez silnik zaburtowy łodzi [373]. Według Thomsen i in. [416] brak jednak naukowych podstaw do określenia uniwersalnej wartości poziomu hałasu emitowanego przez statki, który nie byłby szkodliwy dla ryb.

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 [296]. Natomiast w przypadku produkowanych przez ryby dźwięków wykorzystywanych do komunikacji jednym ze sposobów pozwalających na przystosowanie jest ich tymczasowe modyfikowanie. Zwykle zmianie ulegają długość, amplituda lub częstotliwość dźwięku [342]. Ponadto dorosłe osobniki są w stanie aktywnie unikać oddziaływania niebezpiecznych czynników.

Obszar MFW nie jest miejscem tarła dorsza ani tarliskiem dominującej na tym obszarze storni tarła głębokowodnego. Podczas badań ichtiologicznych stwierdzono tarło szprota, jednakże akwen ten jest niewielki w porównaniu z rozległym obszarem tarlisk ryb pelagicznych. Na obszarze MFW może dochodzić do tarła śledzia, jednak można zakładać, że ewentualne zakłócenia procesu rozrodczego nie będą miały wpływu na rekrutację tego gatunku na poziomie populacji.

Emisja hałasu i wibracji wytwarzanych podczas eksploatacji MFW może bezpośrednio negatywnie wpływać na ichtiofaunę. Będą to oddziaływania o charakterze negatywnym, bezpośrednim, lokalnym, długoterminowym i stałym.

Wrażliwość na oddziaływanie dla dorsza, szprota i śledzia oceniono na dużą, a dla storni, babki małej i dennika na umiarkowaną.

Znaczenie oddziaływania ocenia się na pomijalne dla wszystkich badanych gatunków ryb.

Zmiana siedliska

Obecność elementów konstrukcyjnych elektrowni wiatrowych wiąże się z powstaniem dodatkowych twardych podłoży tworzących nowe siedlisko. Takie sztuczne struktury stanowią tzw. sztuczną rafę – nowe siedlisko, które może zostać zasiedlone przez organizmy poroślowe, a na następnym etapie również przez inne organizmy (w tym różne stadia rozwojowe ryb). Skala tego zjawiska jest uzależniona zarówno od wielkości rafy i złożoności jej struktur, jak również warunków środowiska w których ona powstała i składu ichtiofauny w jej rejonie [168]. Na etapie projektowania inwestycji możliwe jest zwiększenie tego efektu poprzez stosowanie materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych zwiększających dostępną dla organizmów powierzchnię konstrukcji, np. struktur zabezpieczających dno wokół fundamentów lub konstrukcji wsporczych przed erozją [246].

Na pierwszym etapie następuje zasiedlanie rafy przez organizmy poroślowe, makrofity i bezkręgowce [130]. Już po kilku miesiącach w rejonie rafy pojawiają się liczne populacje ryb [422, 395, 48], zarówno tych powracających po ustaniu zakłóceń związanych z budową [347], jak i do tej pory nieobecnych w tym rejonie (wzrost bioróżnorodności). Według Bohnsacka i Sutherlanda [47] proces powstawania stabilnego systemu sztucznej rafy trwa zwykle 1–5 lat.

Sztuczna rafa stanowi atrakcyjne siedlisko mogące oferować bogatą bazę pokarmową, schronienie i stwarzać korzystne warunki do reprodukcji dla wielu gatunków ryb, zarówno stadiów dorosłych, jak i ikry, larw oraz osobników juwenilnych. Rozbudowane twarde struktury (np. zanurzone elementy konstrukcyjne elektrowni wiatrowej) stanowią atrakcyjne kryjówki dla młodych (2–3-letnich) dorszy [350]. Znajdują tu one schronienie przed prądami morskimi, drapieżnikami [47, 454], jak i presją rybacką. Sztuczne rafy mogą zapewniać również korzystne warunki do rozrodu dla wielu ryb: śledzia (*Clupea harengus*), lisicy (*Agonus cataphractus*), belony (*Belone belone*), taszy (*Cyclopterus lumpus*) i ostropłetwca (*Pholis gunnellus*) [471]. Według Spanggaarda [387] rejon sztucznej rafy zapewnia również warunki preferowane do tarła przez ryby babkowate, do których należą gatunki chronione w Polsce.

Badania przeprowadzone przez Bergström i in. [31] w rejonie MFW „Lillgrund" zlokalizowanej w cieśninie Sund wykazały wyraźne gromadzenie się w rejonie inwestycji takich gatunków ryb, jak dorsz, kur diabeł, babka czarna, węgorzyca i węgorz. Ocena, czy efekt sztucznej rafy ogranicza się jedynie do przyciągania do jej rejonu ryb z pobliskiego akwenu, czy też mamy do czynienia z rzeczywistym wzrostem produktywności jest niejednoznaczna. Wyniki badań Reubensa i in. [351] prowadzonych w rejonie belgijskich farm wiatrowych zlokalizowanych na Morzu Północnym wykazują nie tylko gromadzenie się dorszy w tych rejonach, ale również wzrost lokalnej produkcji. Ograniczał się

on jednak do obszaru w bezpośrednim sąsiedztwie MFW, jednak już w skali regionalnej efekt ten nie był widoczny. W przypadku braku ograniczeń rybołówstwa w rejonie MFW może dochodzić do sytuacji, w której duże zgrupowania ryb zwabionych korzystnymi warunkami bytowania będą łatwym celem połowów. W efekcie może to prowadzić do zmniejszenia zasobów ryb oraz bioróżnorodności na graniczącym z farmą wiatrową obszarze [157].

Wyniki badań długoterminowego wpływu MFW Horns Rev 1 na liczebność i skład taksonomiczny ryb wykazały, że efekt sztucznej rafy był na tyle znaczący, by powodować wzrost liczebności ryb preferujących twarde podłoże, a jednocześnie zbyt mały, by wywołać spadek liczebności ryb preferujących piaszczyste podłoże [392].

W przypadku wprowadzenia ewentualnych ograniczeń dla rybołówstwa i żeglugi na terenach zajętych pod inwestycje (np. farmach wiatrowych) zmniejszy się presja antropogeniczna, a rejony sztucznych raf mogą stanowić swoistą ostoję dla ryb, zarówno dorosłych, jak i ich wczesnych stadiów rozwojowych – larw i narybku – stając się odpowiednikiem obszarów chronionych [100].

Nie można wykluczyć, że sztuczne rafy oferujące warunki środowiskowe znacząco różne od wcześniej występujących w danym rejonie mogą stanowić środowisko ułatwiające inwazje gatunków obcych [246]. Dostępne w literaturze informacje na ten temat dotyczą jednak przede wszystkim pojawiania się organizmów poroślowych i skorupiaków. Nie można jednak wykluczyć, że „sztuczne rafy" mogą tworzyć środowisko sprzyjające również obcym gatunkom ryb.

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 roku 1990 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 [443]. Może ona żyć zarówno w środowisku morskim, słonawym, jak i słodkowodnym [73]. Większa głębokość Obszaru MFW nie będzie więc sprzyjać procesom reprodukcji tego gatunku.

Mało prawdopodobna jest kolonizacja obszaru planowanej inwestycji 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 [384]. Najdłuższe wędrówki mają miejsce późną jesienią i wczesną wiosną, kiedy ryby przemieszczają się pomiędzy płyciznami i wodami głębokimi [29].

Powyższe informacje wskazują, że nie należy spodziewać się skutecznego zasiedlenia rejonu MFW przez ten gatunek.

Oddziaływanie związane ze zmianą siedliska będzie oddziaływaniem pozytywnym, bezpośrednim, lokalnym, stałym i długoterminowym.

Wrażliwość na oddziaływanie dla dorsza, storni i śledzia oceniono na dużą, a dla szprota, dennika i babki małej na umiarkowaną. Znaczenie oddziaływania ocenia się na pomijalne dla wszystkich badanych gatunków ryb.

Powstanie bariery

Powstanie podwodnych konstrukcji może stanowić barierę migracyjną dla ryb o znaczeniu ekonomicznym, których trasy przebiegają w tym miejscu. Obserwacje prowadzone na obszarach duńskich MFW wskazują, że ze względu na możliwość aktywnego przemieszczania się ryb wspomniane czynniki nie zakłócają istotnie procesów migracyjnych [253].

Oddziaływanie związane z powstaniem bariery będzie oddziaływaniem negatywnym, bezpośrednim, lokalnym, długoterminowym i stałym.

Wrażliwość na oddziaływanie oceniono na umiarkowaną dla wszystkich badanych gatunków ryb. Znaczenie oddziaływania ocenia się na pomijalne dla wszystkich badanych gatunków ryb.

Emisja pola elektromagnetycznego

Kable podmorskie przez które przepływa prąd elektryczny stają się źródłem pola elektromagnetycznego. Przepływający przez nie prąd generuje pole magnetyczne, które z kolei staje się źródłem indukowanego pola elektrycznego. Do bezpośredniej emisji pola elektrycznego dochodzi jedynie w przypadku rozwiązań z zastosowaniem elektrod umieszczonych w osadzie [317, 71]. Charakter pola elektromagnetycznego jest zależny od przepływającego prądu, typu kabla i tego czy jest on położony na powierzchni osadu czy przykryty jego warstwą. Do połączeń między turbinami wewnątrz MFW najczęściej stosowane są rozwiązania oparte na prądzie zmiennym, natomiast do przesyłu energii na większe odległości (np. połączenie z lądem) stosowane są wysokonapięciowe linie prądu stałego, jak i zmiennego. Zasięg oddziaływań magnetycznych w zależności od rodzaju kabla i jego zagłębienia w osadzie może sięgać od kilku do kilkuset metrów, natomiast w przypadku indukowanego pola elektrycznego sięga on kilku metrów [313, 115].

Konkretne wielkości generowanych pól są zależne od zastosowanych rozwiązań technicznych. Zasięg przestrzenny indukowanego pola elektrycznego sięga zwykle do kilku metrów od jego źródła [115, 313]. W przypadku pola elektrycznego powstającego w wyniku stosowania rozwiązania z elektrodą można się spodziewać siły pola od około 3 V/m nad elektrodą do poniżej 0,5 V/m w odległości 40 m (założenia: kabel prądu stałego, napięcie 400 kV, prąd 1330 A) [317].

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) – ryby prowadzące przydenny tryb życia narażone są na oddziaływanie wyższej siły pola elektromagnetycznego) [115].

Próg detekcji pola magnetycznego wynosi, w zależności od gatunku, od 0,01 µT do 0,05 µT.

Według Taormina i in. [406] pole elektromagnetyczne wywoływane przez kable może wpływać na zdolności nawigacyjne i orientacyjne organizmów morskich, wywoływać efekt unikania bądź przyciągania, jak również powodować zakłócenia fizjologiczne i rozwojowe.

Zakłócenia naturalnego pola mogą powodować problemy z orientacją ryb migrujących, takich jak np. węgorz europejski, u którego badania eksperymentalne potwierdziły wrażliwość na zmiany pola magnetycznego [213]. Jednak dotychczasowe badania polowe nie wskazują na istotny wpływ tego czynnika na zdolności migracyjne tego gatunku. W badaniach prowadzonych na południowym Bałtyku,

Westerberg oraz Öhman i in. [450, 309] nie zaobserwowali zakłóceń migracji węgorzy przepływających w odległości 500 m od elektrowni wiatrowej. Również Westerbeg i Begout-Anras [449] nie stwierdzili, aby wysokonapięciowy kabel prądu stałego stanowił barierę dla migracji tego gatunku. Nie zaobserwowano również istotnego wpływu długotrwałej ekspozycji storni na podwyższone stałe pole magnetyczne [46].

Badania nad oddziaływaniem pola elektrycznego na ryby łososiowate i węgorze wskazują na możliwość występowania takich reakcji, jak przyspieszone tętno (siła pola 0,007 – 0,07 V/m) i drżenie skrzeli oraz płetw (siła pola 0,5 – 7,5 V/m) [266]. Szkodliwe efekty, takie jak paraliż i czasowa utrata przytomności obserwowano u ryb eksponowanych na pole elektryczne o sile powyżej 15 V/m [24, 135].

Obszar MFW nie jest miejscem tarła dorsza ani tarliskiem dominującej na tym obszarze storni tarła głębokowodnego. Podczas badań ichtiologicznych stwierdzono tarło szprota, jednakże akwen ten jest niewielki w porównaniu z rozległym obszarem tarlisk ryb pelagicznych. Na obszarze MFW może dochodzić do tarła śledzia, jednak można zakładać, że ewentualne zakłócenia procesu rozrodczego nie będą miały wpływu na rekrutację tego gatunku na poziomie populacji.

Oddziaływanie związane z emisją pola elektromagnetycznego będzie oddziaływaniem negatywnym, bezpośrednim, lokalnym, długoterminowym i stałym.

Wrażliwość na oddziaływanie oceniono na umiarkowaną dla wszystkich badanych gatunków ryb. Znaczenie oddziaływania ocenia się na pomijalne dla wszystkich badanych gatunków ryb.

6.1.2.6.1.4 Ssaki morskie

W fazie eksploatacji MFW Baltic Power oddziaływania na ssaki morskie będą wynikały z:

- emisji hałasu generowanego przez elektrownie wiatrowe;
- emisji hałasu generowanego przez statki;
- zmian w siedlisku;
- kolizji statków;
- kolizji ze statkami.

Hałas generowany przez elektrownie wiatrowe

Hałas podwodny generowany podczas fazy eksploatacji MFW pochodzi w większości z wibracji wytwarzanych przez generator i przekładnię, przenoszonych przez fundament lub konstrukcję wsporczą do wody, i jest on znacznie niższy niż hałas generowany w fazie budowy MFW [32, 413, 420]. Należy jednak zwrócić uwagę, że emisja hałasu będzie towarzyszyć przez cały okres trwania projektu, który może przekroczyć nawet 20 lat.

Wiedza sprzed 2006 r. na temat emisji generowanej podczas eksploatacji MFW została podsumowana przez Madsen i in. [262] oraz Thomsena i in. [416]. W obu pracach wykazano, że istniejące farmy wiatrowe jedynie w bardzo ograniczonym stopniu zwiększają poziom hałasu otoczenia i w konsekwencji ich wpływ na ssaki morskie został oceniony na niski.

Nedwell i in. [301] przeprowadzili kampanię pomiarową obejmującą MFW znajdujące się w fazie eksploatacji: North Hoyle, Scroby Sands, Kentish Flats i Barrow zlokalizowane w Wielkiej Brytanii (średnica pali od 4 do 4,7 m). Na podstawie badań wywnioskowano, że hałas generowany podczas ich eksploatacji był bardzo niski i nie znaleziono żadnych dowodów wskazujących na to, że hałas osiągnął poziom, który wpływałby na unikanie tego obszaru przez ssaki morskie.

Tougaard i in. [420] zmierzyli hałas operacyjny z trzech mniejszych turbin (0,45–2 MW) w trzech MFW Middelgrunden i Vindeby w Danii oraz Bockstigen-Valar w Szwecji. Hałas elektrowni wiatrowych

zmierzono tylko powyżej poziomu hałasu otoczenia dla częstotliwości poniżej 500 Hz, dla których słuch ssaków morskich jest ogólnie słaby [416]. Odkryli, że wraz ze wzrostem prędkości wiatru wzrastają tylko szczytowe poziomy hałasu, a nie częstotliwość, ponieważ turbiny były utrzymywane w ciągłej rotacji, co potwierdziło, że hałas pochodzi głównie z przekładni. Oszacowali także bardzo mały zasięg hałasu słyszanego przez morświny (<100 m) i, w zależności od przyjętych strat propagacyjnych, słyszalność dla fok wynosiła od 2,5 do 10 km od źródła.

Jednym z najbardziej obszernych badań hałasu generowanego podczas eksploatacji farmy wiatrowej był program RAVE (Research at Alpha VEntus), w którym hałas operacyjny farmy wiatrowej Alpha Ventus na Morzu Północnym mierzono w okresie 165 dni w 2010 i 2011 r. [32, 249]. Analiza koncentrowała się na hałasie operacyjnym dwóch elektrowni wiatrowych różnych producentów, każda o mocy znamionowej 5 MW. Dla jednej z turbin zmierzono bardzo charakterystyczny hałas tonalny 90 Hz z harmonicznymi przy 450 Hz, 630 Hz i 810 Hz (Rysunek 6.1), które dominowały w hałasie operacyjnym farmy wiatrowej, szczególnie przy pełnym obciążeniu operacyjnym. Jednak, wbrew oczekiwaniom, projekt ten wykazał również, że na obszarze farmy wiatrowej hałas cichnął wraz ze wzrostem prędkości wiatru i mocy wyjściowej, ponieważ hałas w tle (np. z odległych statków) został zagłuszony z powodu wzrostu stanu morza i ten spadek z nawiązką zrekompensował wzrost hałasu turbiny. Na podstawie tego badania Betke [32] zasugerował również, że chociaż poziomy hałasu mogą wzrosnąć wraz ze wzrostem wielkości turbiny, to najprawdopodobniej znajdą się one poza zasięgiem częstotliwości, które słyszą ssaki morskie.

W ramach projektu MarVEN [413] wykonano pomiary z dwóch belgijskich farm wiatrowych z turbinami o mocy 3 MW na palach wielkośrednicowych stalowych (Belwind i Northwind) oraz jednej z turbinami o mocy 5 i 6,15 MW na fundamentach kratownicowych (jacket) MFW C-Power [413]. Nagrania ujawniły piki przy 50, 150, 400, 500 i 1200 Hz w pasmach 1/3 oktawy. Pomiary przeprowadzono na kilku odległościach od źródła, a wartości zarejestrowane od turbiny MFW Northwind były porównywalne z pomiarami z MFW C-Power. Pomiary hałasu były znacznie wyższe dla Northwind, gdy odległość wzrosła do 150 m, co sugeruje, że rodzaj fundamentu może być również czynnikiem przyczyniającym się do generowanego poziomu hałasu przez turbiny wiatrowe, szczególnie przy większych odległościach.

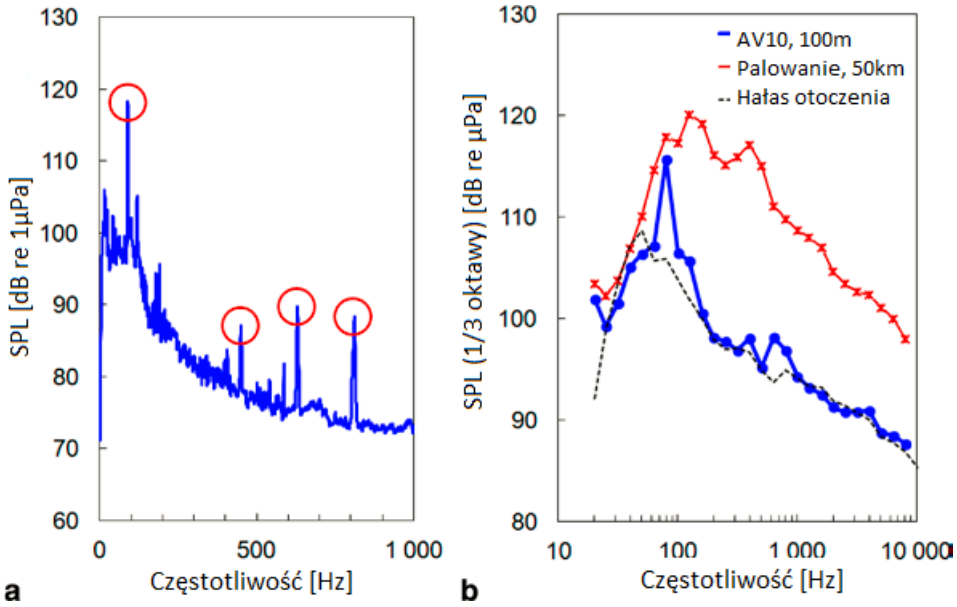
Modelowanie hałasu farmy wiatrowej o mocy 6 MW przeprowadzone przez Marmo i in. [267] wykazało, że w zależności od rodzaju fundamentu lub konstrukcji wsporczej i prędkości wiatru, emisje hałasu z modelowanej farmy wiatrowej były wykrywalne w odległości do 20 km od źródła. Jednak zakresy te zostały oparte na poziomach hałasu otoczenia z Wenz [446], co jest bardzo ostrożnym podejściem, ponieważ poziomy te są stare i stosunkowo niskie.

Poziomy hałasów z badań opisanych powyżej zostały wystandaryzowane do odległości 25 m i są podsumowane w tabeli (Tabela 6.9.).

Tabela 6.9. Odnotowane poziomy hałasów znormalizowane do odległości 25 m. Głębokości wody odnoszą się do głębokości mierzonych turbin wiatrowych, całej farmy wiatrowej lub punktu pomiarowego i służą jedynie jako wskazówki. Częstotliwości środkowe 1/3 oktawy odnoszą się do maksymalnego poziomu ciśnienia akustycznego 1/3 oktawy. Odpowiednie odległości dla podanego poziomu ciśnienia akustycznego przyjęto jako odległości pomiarowe. Jeśli poziom hałasu został już określony (np. dla Alpha Ventus), wartość przedstawiono poniżej. W przypadku farm wiatrowych North Hoyle, Scroby Sands, Kentish Flats i Barrow przyjęto pomiary wykonane w obrębie farmy wiatrowej lub poza nią [Źródło: opracowanie własne]

Farma wiatrowa/ źródło danych	**Znamionowa moc turbiny [MW]**	**Głębokość wody [m]**	**Maksymalny poziom szerokopasmowego ciśnienia akustycznego w odległości 25 m [dB re 1 µPa]**	**Maksymalne poziomy pasma 1/3 oktawy w odległości 25 m [dB re 1 µPa]**	**Częstotliwość środkowa pasma 1/3 oktawy [Hz]**	**Odległość pomiaru [m]**	**Referencje**
Vindeby	0,45	4	120	120	125	14	Tougaard i in. [420]
Bockstigen-Valar	0,5	10	109	106	160	20	Tougaard i in. [420]
Utgrunden	1,5	-	-	118	160	1	Thomsen i in. [414]
Middelgrunden	2	5	105	102	25	20	Tougaard i in. [420]
North Hoyle	2	12	125	-	-	W obrębie farmy	Nedwell i in. [301]
North Hoyle	2	12	117	-	-	Poza farmą	Nedwell i in. [301]
Scroby Sands	2	5	127	-	-	W obrębie farmy	Nedwell i in. [301]
Scroby Sands	2	5	129	-	-	Poza farmą	Nedwell i in. [301]
Northwind	3	20	135	-	-	40	Thomsen i in. [413]
Northwind	3	20	142	-	-	150	Thomsen i in. [413]
Kentish Flats	3	5	111	-	-	W obrębie farmy	Nedwell i in. [306]
Kentish Flats	3	5	110	-	-	Poza farmą	Nedwell i in. [306]
Barrow	3	-	121	-	-	W obrębie farmy	Nedwell i in. [306]
Barrow	3	-	119	-	-	Poza farmą	Nedwell i in. [306]

Farma wiatrowa/ źródło danych	Znamionowa moc turbiny [MW]	Głębokość wody [m]	Maksymalny poziom szerokopasmowego ciśnienia akustycznego w odległości 25 m [dB re 1 µPa]	Maksymalne poziomy pasma 1/3 oktawy w odległości 25 m [dB re 1 µPa]	Częstotliwość środkowa pasma 1/3 oktawy [Hz]	Odległość pomiaru [m]	Referencje
Alpha Ventus	5	30	-	123	90	1	Van Radecke i Benesch [432]
C-Power	5	25	137	-	-	40	Thomsen i in. [413]
C-Power	5	25	131	-	-	60	Thomsen i in. [413]
C-Power	5	25	131	-	-	150	Thomsen i in. [413]



Rysunek 6.1. Hałas z turbiny wiatrowej 5 MW mierzony w odległości 100 m od morskiej farmy wiatrowej Alpha Ventus; a) gęstość widmowa hałasu – czerwone kółka wskazują składową tonalną przy 90 Hz i harmoniczne przy 450 Hz, 630 Hz i 810 Hz; b) widmo hałasu w pasmach 1/3 oktawy z ryciny a (niebieska linia), tło akustyczne przy tej samej prędkości wiatru i bez pracy turbin (linia przerywana) oraz hałas z dalekiego palowania (czerwona linia) [32] [Źródło: opracowanie własne]

Chociaż morświny i foki mogą wykrywać hałas pochodzący z eksploatacji farm wiatrowych z bliższych odległości niż podczas palowania, liczebność ssaków morskich niekoniecznie maleje względem liczebności sprzed fazy budowy. Scheidat i in. [372] zademonstrowali, że na MFW Egmond aan Zee morświny powracały na obszar MFW będącej w eksploatacji nawet w większej liczebności niż w otaczających obszarach kontrolnych. Zasugerowali oni, że obszar farmy wiatrowej, gdzie ruch statków oraz trałowanie są zabronione, może stanowić schronienie w porównaniu z miejscami o zwiększonej żegludze. Istotne znaczenie mają również sztuczne rafy zwiększające możliwość żerowania. Wiadomo, że na południowym Morzu Północnym, na którym znajduje się ta farma

wiatrowa, liczebność morświnów ogólnie wzrosła [324, 414]. Wzrost liczby zwierząt mógł po prostu podążać za bardziej ogólnym trendem, który nie był związany z farmą wiatrową. Jednak na obszarach referencyjnych nie zaobserwowano podobnego wzrostu liczebności morświnów. W trakcie innego badania, 10-letniego okresu monitoringu [407], stwierdzono silny spadek liczby detekcji morświnów po budowie MFW Nysted w duńskiej części Bałtyku. Poziom detekcji morświnów zregenerował się do 29% poziomu początkowego prawdopodobnie dzięki pozytywnym efektom towarzyszącym farmom wiatrowym (np. efekt sztucznej rafy). Teilmann i in. [409] z drugiej strony nie stwierdzili, że obecność elektrowni wiatrowych wpłynęła na liczbę morświnów na obszarze MFW Rødsand II, która znajduje się w sąsiedztwie Nysted. Należy wspomnieć, że w Nysted aktywność akustyczna morświna (liczba detekcji) od początku była stosunkowo niska. Tak więc wyniki mogą być niereprezentatywne ze względu na małe rozmiary próbek. Podsumowując, różne typy farm wiatrowych w różnych warunkach ekologicznych mogą mieć różny wpływ na rozmieszczenie morświnów na danym obszarze.

Wpływ eksploatacji MFW był również badany w kontekście fok. Praca wykonana przez Russell i in. [364] wskazała, że kilka oznaczonych fok pospolitych aktywnie szukało fundamentów lub konstrukcji wsporczych elektrowni wiatrowych na MFW Alpha Ventus (Niemcy) i Sheringham Shoal (Wielka Brytania), prawdopodobnie w celu poszukiwania pożywienia, na co wskazywał schemat ich przemieszczania się. McConnell i in. [273] z drugiej strony odnotowali, że foki całkowicie ignorowały elektrownie wiatrowe farm wiatrowych Nysted i Rødsand II, sugerując, że tak jak w przypadku morświnów, foki nie sprawiają wrażenia odstraszanych, a nawet w pewnych warunkach są przyciągane.

Oddziaływania będą mało ważne w przypadku morświna, fok szarych i fok pospolitych.

Hałas generowany przez statki

Prawdopodobne jest, że w celu serwisowania i utrzymania MFW będą używane małe i średnie jednostki pływające. Te typy statków emitują głównie dźwięki pomiędzy 160–180 dB re 1 µPa przy 1 m, obejmując częstotliwości <1kHz –> 10 kHz. Możliwe, że będą one prowadzić do zwiększania lokalnego pola akustycznego w trakcie eksploatacji, obejmując częstotliwości, które częściowo mają znaczenie dla ssaków morskich. Całkowita ilość prac serwisowych i konserwacyjnych farmy wiatrowej nie jest znana. Natomiast możliwe jest, że w danym momencie będzie używany tylko jeden statek. Tak więc pole dźwiękowe i krótkoterminowe oddziaływania mogą być bardzo ograniczone lokalnie, a zatem znaczenie oddziaływania można uznać za mało ważne.

Zmiany w siedlisku

Wizualne oddziaływanie eksploatowanej farmy wiatrowej pod wodą będzie prawdopodobnie minimalne. Podwodne części fundamentów lub konstrukcji wsporczych i ochrony przed wymywaniem zostają szybko zarośnięte przypominając inne struktury rafowe występujące w morzu. Na powierzchni elektrownie wiatrowe wraz z łopatami rotora stanowią znaczącą zmianę otaczającego krajobrazu, jednak nie jest jasne, czy i w jaki sposób może to mieć wpływ na morświny i foki pod wodą. Z kolei na powierzchni wzrok morświna jest słaby, a foki, chociaż mają wyostrzony wzrok, to nie wiadomo, w jakim stopniu widok elektrowni wiatrowych spowodowałby ich płoszenie.

Wprowadzenie twardych podłoży w postaci fundamentów lub konstrukcji wsporczych i ochrony przed rozmyciem na piaszczystym dnie spowoduje zmiany w środowisku i może mieć pozytywny efekt w dłuższym okresie czasu, ponieważ mogą one służyć jako sztuczne rafy lub schronienia o niższym poziomie hałasu w porównaniu z obszarami o dużym natężeniu ruchu statków [372, 407].

Foki szare i foki pospolite mogą skorzystać z tych samych efektów sztucznej rafy [364], a ponieważ farma wiatrowa nie jest blisko do ich wyleżysk zmiany siedlisk najprawdopodobniej nie spowodują znacznych zakłóceń.

Kolizje statków

Kolizje statków powodujące wyciek ropy na obszarze realizacji projektu mogą negatywnie wpłynąć na ssaki morskie występujące w sąsiadujących wodach. Jednakże wyciek paliwa jest bardzo mało prawdopodobny. Zaleca się również opracowanie planu zapobiegania wyciekom oleju i planów reagowania na różnych etapach projektu. Biorąc to pod uwagę, znaczenie tego czynnika oceniono jako umiarkowane dla morświnów i fok.

Kolizje ze statkami

Kolizje ze statkami dotyczą powszechnie dużych waleni. Jednakże dane sugerują, że czynnik ten może być także znaczącym źródłem śmiertelności wśród małych waleni w rejonach o dużym zagęszczeniu ich występowania i intensywnym ruchem statków [433]. Szczególne obawy wywołują szybkie promy, ze względu na dużą prędkość, z jaką się przemieszczają (nierzadko powyżej >40 węzłów) i względnie niskie poziomy hałasu, który generują [68]. Kolizje ze statkami były również dokumentowane w przypadku fok, jednak w niewielkiej liczbie i przeważnie dotyczyło to osobników młodocianych [155]. W przypadku MFW Baltic Power kolizje ze statkami są mało prawdopodobne ze względu na małe zagęszczenie występowania morświnów oraz fok w badanym rejonie, jak również ze względu na niższe prędkości poruszania się statków biorących udział w serwisowaniu oraz utrzymaniu MFW. Znaczenie tego czynnika oceniono jako mało ważne dla morświnów i fok.

Ocena znaczenia oddziaływań w fazie eksploatacji

Wyniki oceny oddziaływania czynników w fazie eksploatacji farmy wiatrowej zostały przedstawione w tabeli (Tabela 6.10). Efekt oddziaływania na morświny oraz foki jest generalnie pomijalny, mało ważny lub umiarkowany podczas fazy eksploatacji. W niektórych przypadkach można nawet wskazać czynniki pozytywne, jak np. efekt rafy, które mogą przyczynić się do zwiększenia szans na żerowanie dla wszystkich omawianych gatunków ssaków morskich [243].

Tabela 6.10 Efekt całościowy na ssaki morskie związany z działalnością w fazie eksploatacji po zastosowaniu SRH [Źródło: opracowanie własne]

Gatunek	Oddziaływanie	Opis oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Morświn *Phocoena phocoena*	Hałas z pracujących turbin	Reakcja behawioralna na hałas generowany przez turbiny wiatrowe (przemieszczanie się z dala od miejsca eksploatacji)	Mało ważne
	Hałas związany z obsługą i utrzymaniem	Reakcja behawioralna na hałas związany z obsługą i utrzymaniem MFW (przemieszczanie się z dala od miejsca eksploatacji)	Mało ważne
	Efekty wizualne	Zmiany zachowania spowodowane przez powstałe przeszkody (przemieszczanie się z dala od miejsca eksploatacji)	Mało ważne
	Efekty rafy	Wzrost możliwości żerowania z powodu wzrostu liczebności ryb	Mało ważne
	Kolizje statków	Zanieczyszczenie spowodowane zderzeniem statków wykorzystywanych w fazie eksploatacji (np. wyciek paliwa)	Umiarkowane
	Kolizje ze statkami	Fizyczne obrażenia spowodowane kolizją ssaków morskich ze statkami	Mało ważne

Gatunek	Oddziaływanie	Opis oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Foka szara *Halichoerus grypus*	Hałas z pracujących turbin	Reakcja behawioralna na hałas generowany przez turbiny wiatrowe (przemieszczanie się z dala od miejsca eksploatacji)	Mało ważne
	Hałas związany z obsługą i utrzymaniem	Reakcja behawioralna na hałas związany z obsługą i utrzymaniem MFW (przemieszczanie się z dala od miejsca eksploatacji)	Mało ważne
	Efekty wizualne	Zmiany zachowania spowodowane przez powstałe przeszkody (przemieszczanie się z dala od miejsca eksploatacji)	Mało ważne
	Efekty rafy	Wzrost możliwości żerowania z powodu wzrostu liczebności ryb	Mało ważne
	Kolizje statków	Zanieczyszczenie spowodowane zderzeniem statków wykorzystywanych w fazie eksploatacji (np. wyciek paliwa)	Umiarkowane
	Kolizje ze statkami	Fizyczne obrażenia spowodowane kolizją ssaków morskich ze statkami	Mało ważne
Foka pospolita *Phoca vitulina*	Hałas z pracujących turbin	Reakcja behawioralna na hałas generowany przez turbiny wiatrowe (przemieszczanie się z dala od miejsca eksploatacji)	Mało ważne
	Hałas związany z obsługą i utrzymaniem	Reakcja behawioralna na hałas związany z obsługą i utrzymaniem MFW (przemieszczanie się z dala od miejsca eksploatacji)	Mało ważne
	Efekty wizualne	Zmiany zachowania spowodowane przez powstałe przeszkody (przemieszczanie się z dala od miejsca eksploatacji)	Pomijalne
	Efekty rafy	Wzrost możliwości żerowania z powodu wzrostu liczebności ryb	Mało ważne
	Kolizje statków	Zanieczyszczenie spowodowane zderzeniem statków wykorzystywanych w fazie eksploatacji (np. wyciek paliwa)	Umiarkowane
	Kolizje ze statkami	Fizyczne obrażenia spowodowane kolizją ssaków morskich ze statkami	Mało ważne

6.1.2.6.1.5 Ptaki migrujące

W fazie eksploatacji MFW Baltic Power oddziaływania na ptaki migrujące będą wynikały, podobnie jak w fazie budowy, z dwóch zasadniczych elementów, tj. efektu bariery i kolizyjności z konstrukcjami MFW. Ze względu na największe zakładane zajęcie przestrzeni nad obszarem MFW Baltic Power wielkość tych oddziaływań będzie większa niż w fazie budowy. Szczegółowa ocena oddziaływania MFW Baltic Power w fazie eksploatacji na ptaki migrujące została zamieszczona w Załączniku 4 do Raportu OOŚ.

Oddziaływanie na ptaki migrujące rozpatrywane jest poprzez efekt bariery i ryzyko kolizji z elementami MFW. W wyniku oddziaływania efektu bariery ptaki zbliżające się do MFW postrzegają ją jako barierę i zmieniają kierunek lotu. Ptaki mogą dostosować lot, aby ominąć MFW, przez co wydłuża się ich trasa wędrówki. Przeprowadzone analizy wskazują, że w każdej z faz przedsięwzięcia koszty energetyczne związane z wydłużeniem trasy wędrówki są minimalne. Trasa wędrówki nie jest jednakowa dla wszystkich osobników danego gatunku i różnice wynikające z indywidualnego wyboru trasy oraz wpływu zjawisk pogodowych mogą być większe niż te wynikające z efektu bariery, dlatego znaczenie tego oddziaływania uznano za pomijalne.

Oddziaływanie w postaci ryzyka kolizji, czyli śmiertelności w wyniku kolizji z elementami MFW przedstawia się w postaci otrzymanej w wyniku modelowania sumarycznej liczby kolizji danego

gatunku w czasie sezonu wiosennego i jesiennego. Wśród wszystkich uwzględnionych gatunków w niniejszej analizie znaczenie ryzyka kolizji zostało określone na poziomie umiarkowanym dla markaczki i żurawia. W przypadku markaczki scenariusz z maksymalną śmiertelnością w wyniku kolizji oznacza kolizje maksymalnie 7 osobników w czasie sezonu. Dla żurawia maksymalna śmiertelność została oszacowana na niecałe 120 osobników jesienią w RWA, podczas gdy modele dla WPW wskazują na niższą o około 25% śmiertelność zarówno wiosną, jak i jesienią dla wszystkich testowanych zakresów prześwitu. Znaczenie oddziaływania w postaci ryzyka kolizji oceniono na mało ważne dla lodówki i uhli. Dla tych gatunków szacowana liczba kolizji nie przekraczała pojedynczych osobników. Szacowana liczba kolizji dla gęsi w najgorszym scenariuszu przekraczała 70 osobników, ale ze względu na bardzo duże populacje gatunków ujętych w tej kategorii (szacowane na więcej niż 3,5 mln osobników) znaczenie oddziaływania oceniono na umiarkowane. Dla pozostałych gatunków znaczenie oddziaływania wynikającego z ryzyka kolizji oceniono na pomijalne.

Podsumowanie analizy oddziaływania efektu bariery i kolizji na ptaki migrujące w fazie eksploatacji przedstawiono w tabeli (Tabela 6.11).

Tabela 6.11. Podsumowanie oddziaływań MFW Baltic Power na ptaki migrujące w fazie eksploatacji [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.]

Gatunek	Wartość/znaczenie receptora	Oddziaływanie	Odwracalność oddziaływania	Wielkość oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Lodówka *Clangula hyemalis*	Duże	Efekt bariery	Odwracalne	Nieistotna	Pomijalne
		Ryzyko kolizji	Nieodwracalne	Nieistotna	Mało ważne
Markaczka *Melanitta nigra*	Duże	Efekt bariery	Odwracalne	Nieistotna	Pomijalne
		Ryzyko kolizji	Nieodwracalne	Nieistotna	umiarkowane
Uhla *Melanitta fusca*	Duże	Efekt bariery	Odwracalne	Nieistotna	Pomijalne
		Ryzyko kolizji	Nieodwracalne	Nieistotna	Mało ważne
Gęsi *Anseridae*	Umiarkowane	Efekt bariery	Odwracalne	Nieistotna	Pomijalne
		Ryzyko kolizji	Nieodwracalne	Umiarkowana	Mało ważne
Żuraw *Grus grus*	Duże	Efekt bariery	Odwracalne	Nieistotna	Pomijalne
		Ryzyko kolizji	Nieodwracalne	Umiarkowana	Umiarkowane

6.1.2.6.1.6 Ptaki morskie

Identyfikacja głównych czynników oddziałujących na ptaki morskie w fazie 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. Największą śmiertelność notuje się w przypadku pól wiatrowych zlokalizowanych na żerowiskach i na trasach regularnych przelotów.

W celu określenia znaczenia oddziaływania oceniono skalę oddziaływania jako dużą dla lodówki i uhli, umiarkowaną dla alki i nurzyka oraz nieistotną dla mewy srebrzystej.

Zidentyfikowane czynniki oraz ocenę ich oddziaływania na awifaunę morską w fazie eksploatacji, przedstawiono poniżej.

Ruch jednostek pływających

Obecność statków i nieruchomych konstrukcji wystających z wody będzie powodowała liczniejsze występowanie mew i kormoranów, które wykorzystują te elementy jako miejsca odpoczynku i poszukują pokarmu w pobliżu statków. Trzy gatunki dużych mew, w tym najliczniej występująca tu

mewa srebrzysta, skupiają się na otwartym morzu wokół kutrów rybackich. Jeśli w trakcie eksploatacji farmy wiatrowej komercyjne połowy ryb zostaną ograniczone na tym akwenie, to mewy te przeniosą się (przynajmniej częściowo) w inne miejsca prowadzenia połowów.

Eksploatacja MFW Baltic Power będzie się wiązała z ruchem różnego rodzaju jednostek pływających, a także helikopterów obsługujących MFW. Ze względu na fakt, że trudno jest rozdzielić ich oddziaływania (nieznana liczba helikopterów, jakie mogą zostać wykorzystane), oddziaływania te oceniane są wspólnie.

Ruch jednostek pływających w fazie eksploatacji spowoduje bezpośrednie, negatywne oddziaływanie na ptaki morskie o lokalnym zasięgu (dla lodówki o zasięgu regionalnym, z uwagi na możliwy wpływ na populację biogeograficzną gatunku), długoterminowe, odwracalne, powtarzalne w okresie eksploatacji, o intensywności zależnej od gatunku.

Wrażliwość na oddziaływanie dla mewy srebrzystej oceniono na małą, a dla pozostałych gatunków na dużą.

Znaczenie oddziaływania jest różne dla poszczególnych gatunków i ocenia się je na pomijalne dla mewy srebrzystej, umiarkowane dla alki i nurzyka oraz istotne dla obydwu gatunków kaczek – lodówki i uhli.

Płoszenie i wyparcie z siedlisk

Po wybudowaniu MFW większość gatunków ptaków będzie unikać przebywania w jej pobliżu, przez co utracą one w dużej mierze dostęp do żerowiska.

Eksploatacja MFW spowoduje przepłoszenie i wyparcie z siedlisk części ptaków morskich przebywających na akwenie zajętym przez elektrownie oraz przylegającego pasa wód o szerokości około 2 km, a nawet 4 km. Stopień i obszar wyparcia ptaków z tego akwenu i jego otoczenia będzie zależał od ich gatunku.

Pojedyncza MFW stanowi barierę dla ptaków, które w ogromnej większości unikają akwenu z elektrowniami. Takie zachowanie minimalizuje ryzyko kolizji, zwłaszcza za dnia, przy dobrej widoczności. Jednak obszar MFW zostanie na długi czas wykluczony dla dużej części osobników jako żerowisko, co może mieć negatywny wpływ na niektóre gatunki.

Po wybudowaniu MFW większość gatunków ptaków będzie unikać przebywania w jej pobliżu, przez co utracą one dostęp do żerowiska.

Najważniejsze parametry wpływające na poziom oddziaływania to:

- liczba elektrowni;
- zagęszczenie elektrowni;
- prześwit pomiędzy powierzchnią morza a dolnym poziomem łopaty rotora (większość przelotów odbywa się do 20 m nad powierzchnią wody);
- średnica rotora;
- odległość od sąsiednich MFW – graniczące ze sobą farmy wiatrowe potęgują efekt bariery.

Płoszenie i wyparcie z siedliska w fazie eksploatacji spowoduje bezpośrednie, negatywne oddziaływanie na ptaki morskie o lokalnym zasięgu (dla lodówki o zasięgu regionalnym, z uwagi na możliwy wpływ na populację biogeograficzną gatunku). Dla alki, nurzyka, mewy srebrzystej i uhli jest to oddziaływanie długoterminowe i stałe, a dla lodówki krótkoterminowe i chwilowe.

Wrażliwość na oddziaływanie dla mewy srebrzystej oceniono na małą, a dla pozostałych gatunków oceniono na dużą.

Znaczenie oddziaływania jest różne dla poszczególnych gatunków i ocenia się je na pomijalne dla mewy srebrzystej, umiarkowane dla alki i nurzyka oraz istotne dla obydwu gatunków kaczek – lodówki i uhli.

Powstanie bariery

Konstrukcje elektrowni wiatrowych będą zajmowały część akwenu MFW, tworząc barierę dla ptaków morskich przemieszczających się w skali lokalnej między obszarami żerowania lub obszarami odpoczynku i niechętnie przelatujących nad przeszkodami. Skala efektu bariery będzie zależała od liczby powstałych elektrowni wiatrowych oraz ich wielkości. 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 jej otoczeniu – np. dla lodówki w promieniu do 2, a nawet do 4 km [75, 325, 256]. Wyjątek stanowią mewy i kormorany, które często korzystają z konstrukcji wystających ponad wodę jako miejsc odpoczynku, w związku z czym ich liczebność może się nawet zwiększyć.

Efekt bariery, jaka zostanie stworzona przez MFW Baltic Power dotyczy przede wszystkim ptaków migrujących. Część ptaków morskich migrujących przez Obszar MFW może jednak zmierzać na pobliskie obszary Natura 2000 Ławica Słupska, Przybrzeżne wody Bałtyku i Pobrzeże Słowińskie, gdzie mogą mieć swoje miejsca przystankowe, zimowiska lub lęgowiska. Stworzenie spójnej bariery w tym rejonie może także utrudniać przemieszczanie się tych populacji między najbliżej położonymi, podobnymi obszarami zimowisk, jakimi są Ławica Słupska, Ławica Środkowa i Ławica Hoburska. Obecnie brak jest naukowych danych o istotności powiązań tych obszarów, nie można ich jednak wykluczyć.

Nowe konstrukcje obecne w fazie eksploatacji MFW będą źródłem bezpośrednich, negatywnych oddziaływań na ptaki morskie o lokalnym zasięgu, długoterminowych, odwracalnych, stałych w okresie eksploatacji, o intensywności zależnej od gatunku.

Pracujące elektrownie wiatrowe będą stanowiły fizyczną barierę powodującą ryzyko kolizji, a z drugiej strony – odstraszającą ptaki i powodującą utratę żerowisk. Efekt odstraszania ptaków przez farmy wiatrowe minimalizuje ryzyko kolizji. Jednak ryzyko kolizji w większym stopniu dotyczy migrantów przelatujących nocą i w warunkach ograniczonej widoczności niż ptaków przebywających w rejonie inwestycji.

Powstanie bariery w fazie eksploatacji spowoduje bezpośrednie, negatywne oddziaływanie na ptaki morskie o lokalnym zasięgu (dla lodówki o zasięgu regionalnym, z uwagi na możliwy wpływ na populację biogeograficzną gatunku). Dla alki, nurzyka, mewy srebrzystej i uhli jest to oddziaływanie długoterminowe i stałe, a dla lodówki krótkoterminowe i chwilowe.

Wrażliwość na oddziaływanie dla mewy srebrzystą oceniono na małą, a dla pozostałych gatunków na dużą.

Znaczenie oddziaływania jest różne dla poszczególnych gatunków i ocenia się je na pomijalne dla mewy srebrzystej, umiarkowane dla alki i nurzyka oraz istotne dla obydwu gatunków kaczek – lodówki i uhli.

Kolizje z elektrowniami

W fazie eksploatacji planowanego przedsięwzięcia możliwe jest wystąpienie kolizji ptaków morskich ze statkami. Jednakże ze względu na większą intensywność ruchu statków na Obszarze MFW podczas fazy budowy i likwidacji, oddziaływanie to będzie najmniejsze w fazie eksploatacji planowanego przedsięwzięcia. Wraz z postępującą budową MFW wzrastać będzie ryzyko kolizji ptaków z elektrowniami wiatrowymi, które osiągnie swoje maksimum w fazie eksploatacji MFW.

Elektrownie wiatrowe 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 pola elektrowni wiatrowych w odległości od 100 do nawet 3000–4000 m [75, 325, 256]. W konsekwencji tereny bezpośrednio przylegające do elektrowni są znacznie słabiej wykorzystywane jako miejsca żerowania i odpoczynku. Obszar, na którym stoją maszty elektrowni wiatrowych, w dużej mierze przestaje być dostępny jako żerowisko dla ptaków, a w niektórych przypadkach wyraźnie mniejsze zagęszczenia ptaków obserwuje się w odległości do 2, a nawet do 4 km od elektrowni [326]. Unikanie przez ptaki wodne obszaru, na którym stoją elektrownie wiatrowe, oraz niski pułap przelotu między słupami elektrowni prowadzi do zmniejszenia ryzyka kolizji, przez co śmiertelność na skutek zderzeń z konstrukcjami elektrowni na akwenach morskich jest niska. Jednak przy słabej widoczności spowodowanej mgłą i 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 elektrowniami wiatrowymi z powodu trudności w wykonywaniu gwałtownych manewrów w powietrzu [63]. Większość gatunków ptaków morskich przemieszcza się nisko nad wodą, a gdy znajdą się między elektrowniami, obniżają lot i utrzymują równe odległości od przeszkód [102, 188, 325]. Oznacza to, że na ryzyko kolizji wpływa prześwit pomiędzy dolnym położeniem łopaty rotora a powierzchnią morza. Im jest on mniejszy, tym większa jest szansa na zderzenie ptaka z pracującym rotorem.

Kolizje z elektrowniami w fazie eksploatacji spowodują bezpośrednie, negatywne oddziaływanie na ptaki morskie o lokalnym zasięgu (dla lodówki o zasięgu regionalnym, z uwagi na możliwy wpływ na populację biogeograficzną gatunku). Dla alki, nurzyka, mewy srebrzystej i uhli jest to oddziaływanie długoterminowe i stałe, a dla lodówki krótkoterminowe i chwilowe.

Wrażliwość na oddziaływanie dla mewy srebrzystej oceniono na małą, dla alki, nurzyka i uhli na umiarkowaną a dla lodówki na dużą.

Znaczenie oddziaływania jest różne dla poszczególnych gatunków i ocenia się je na pomijalne dla mewy srebrzystej, mało ważne dla alki i nurzyka, umiarkowane dla uhli oraz istotne lodówki.

Powstanie sztucznej rafy

Zmiany siedliska wywołane powstaniem sztucznej rafy mogą mieć pewien pozytywny wpływ na ptaki morskie żywiące się bentosem, dzięki zwiększeniu bazy pokarmowej. Na podwodnych częściach konstrukcji oraz na dnie akwenu zajętego przez MFW wykształcą się bogate zbiorowiska bentosowe, co może przełożyć się na zwiększenie liczebności ryb. Zasoby te będą jednak w niewielkim stopniu lub nie będą nawet wcale eksploatowane przez ptaki. Przeważy tutaj efekt odstraszania ptaków przez konstrukcje wystające wysoko z wody. Najważniejsze parametry wpływające na poziom oddziaływania to kształt, średnica podstawy i liczba fundamentów lub konstrukcji wsporczych.

Wrażliwość na oddziaływanie dla mewy srebrzystej oceniono na nieistotną, dla alki i nurzyka umiarkowaną, a dla lodówki i uhli na dużą.

Znaczenie oddziaływania jest różne dla poszczególnych gatunków i ocenia się na pomijalne dla mewy srebrzystej, mało ważne dla alki i nurzyka oraz istotne dla obydwu gatunków kaczek – lodówki i uhli.

Powstanie zamkniętego akwenu

Obszar MFW może być w fazie eksploatacji akwenem zamkniętym całkowicie lub częściowo dla komercyjnego rybołówstwa. W przypadku takiego częściowego lub całkowitego zamknięcia akwenu można się spodziewać, że na obszarze MFW 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 przeważający efekt odstraszania przez konstrukcje wystające wysoko z wody.

Wrażliwość na oddziaływanie dla mewy srebrzystej oceniono na nieistotną, dla lodówki i uhli na umiarkowaną, a dla alki i nurzyka na dużą.

Znaczenie oddziaływania jest różne dla poszczególnych gatunków i ocenia się na pomijalne dla mewy srebrzystej i na umiarkowane dla pozostałych gatunków.

W tabeli (Tabela 6.12) przedstawiono zestawienie znaczenia poszczególnych oddziaływań MFW Baltic Power na ptaki morskie w fazie eksploatacji.

Tabela 6.12. Znaczenie oddziaływania inwestycji na ptaki morskie w fazie eksploatacji

Gatunek	**Oddziaływanie**	**Opis oddziaływania**	**Znaczenie oddziaływania**
Mewa srebrzysta *Larus argentatus*	Powstanie zamkniętego akwenu	Obszar MFW może być częściowo zamknięty dla rybołówstwa	Pomijalne
	Ruch jednostek pływających i helikopterów	Płoszenie spowodowane ruchem jednostek pływających, helikopterów	Pomijalne
	Powstanie sztucznej rafy	Powstanie nowego twardego podłoża dla makrozoobentosu	Pomijalne
	Płoszenie i wyparcie z siedlisk	Spowodowane pracą elektrowni wiatrowych	Pomijalne
	Powstanie bariery	Zależnie od liczby elektrowni wiatrowych, emitowanego światła i hałasu	Pomijalne
	Kolizje z elektrowniami	Zależnie od przemieszczeń ptaków, zagęszczeń, wysokości lotu, parametrów EW	Pomijalne
Alka *Alca torda*, Nurzyk *Uria aalge*	Powstanie zamkniętego akwenu	Obszar MFW może być częściowo zamknięty dla rybołówstwa	Umiarkowane
	Ruch jednostek pływających i helikopterów	Płoszenie spowodowane ruchem jednostek pływających, helikopterów	Umiarkowane
	Powstanie sztucznej rafy	Powstanie nowego twardego podłoża dla makrozoobentosu	Mało ważne
	Płoszenie i wyparcie z siedlisk	Spowodowane pracą elektrowni wiatrowych	Umiarkowane
	Powstanie bariery	Zależnie od liczby elektrowni wiatrowych, emitowanego światła i hałasu	Umiarkowane
	Kolizje z elektrowniami	Zależnie od przemieszczeń ptaków, zagęszczeń, wysokości lotu, parametrów EW	Mało ważne
Uhla *Melanitta fusca*	Powstanie zamkniętego akwenu	Obszar MFW może być częściowo zamknięty dla rybołówstwa	Umiarkowane
	Ruch jednostek pływających i helikopterów	Płoszenie spowodowane ruchem jednostek pływających, helikopterów	Istotne
	Powstanie sztucznej rafy	Powstanie nowego twardego podłoża dla makrozoobentosu	Istotne

Gatunek	Oddziaływanie	Opis oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
	Płoszenie i wyparcie z siedlisk	Spowodowane pracą elektrowni wiatrowych	Istotne
	Powstanie bariery	Zależnie od liczby elektrowni wiatrowych, emitowanego światła i hałasu	Istotne
	Kolizje z elektrowniami	Zależnie od przemieszczeń ptaków, zagęszczeń, wysokości lotu, parametrów EW	Umiarkowane
Lodówka *Clangula hyemalis*	Powstanie zamkniętego akwenu	Obszar MFW może być częściowo zamknięty dla rybołówstwa	Umiarkowane
	Ruch jednostek pływających i helikopterów	Płoszenie spowodowane ruchem jednostek pływających, helikopterów	Istotne
	Powstanie sztucznej rafy	Powstanie nowego twardego podłoża dla makrozoobentosu	Istotne
	Płoszenie i wyparcie z siedlisk	Spowodowane pracą elektrowni wiatrowych	Istotne
	Powstanie bariery	Zależnie od liczby elektrowni wiatrowych, emitowanego światła i hałasu	Istotne
	Kolizje z elektrowniami	Zależnie od przemieszczeń ptaków, zagęszczeń, wysokości lotu, parametrów EW	Istotne

6.1.2.6.1.7 Nietoperze

Potencjalne oddziaływanie MFW Baltic Power na migrujące nietoperze w fazie eksploatacji będzie spowodowane przez:

- kolizje z elektrowniami wiatrowymi;
- emisje hałasu i światła;
- efekt bariery;
- zmianę siedliska.

Kolizje z elektrowniami wiatrowymi

Badania pokazują, że późnym latem elektrownie wiatrowe na Morzu Bałtyckim w odległości do 10 km od wybrzeża Szwecji przyciągają nietoperze [2]. Wzmożona aktywność nietoperzy wynika prawdopodobnie z dużej koncentracji bazy pokarmowej, która zwabia nietoperze migrujące nad Morzem Bałtyckim. Dodatkowo na obszar MFW mogą być przyciągane gatunki nietoperzy, które nie odbywają sezonowych wędrówek [366, 375].

Nietoperze mogą zderzać się z masztami lub łopatami rotora, istnieje również niebezpieczeństwo wystąpienia barotraumy. Barotrauma jest powodowana przez podciśnienie wytwarzane przez obracające się rotory. W badaniach wykazano, że większość nietoperzy zabitych na obszarze lądowych elektrowni wiatrowych prawdopodobnie ginie z powodu obrażeń wewnętrznych spowodowanych przez barotraumę [21, 158].

Migrujące nietoperze latają nad morzem na niedużych wysokościach. Jeśli jednak napotkają elektrownię wiatrową, potrafią zmienić wysokość lotu od powierzchni wody do szczytu elektrowni w ciągu zaledwie kilku sekund [2]. Ponadto nietoperze mogą być wabione przez koncentracje bazy pokarmowej gromadzącej się wokół elektrowni wiatrowych w sprzyjających warunkach pogodowych takich jak niskie prędkości wiatru, wysokie temperatury, brak opadów [333]. Owady mogą być przyciągane przez wzrost temperatury w związku z pracą elektrowni wiatrowej. Wieże elektrowni wiatrowych absorbują ciepło w ciągu dnia, przyciągając w ten sposób owady, których koncentracje

stanowią atrakcyjny areał żerowiskowy dla nietoperzy [368]. Owady mogą gromadzić się na szczycie elektrowni wiatrowej w wyniku zjawiska zwanego *hill-topping* [368]. Zjawisko wiąże się z migracją owadów, które w wyniku napotkania na drodze przeszkody w formie MEW kierują się w górę wzdłuż przeszkody i gromadzą się na jej szczycie. W rezultacie wabione w ten sposób nietoperze mogą być w wyższym stopniu narażone na kolizje w wyniku zderzenia z łopatami rotora.

Większość nietoperzy migruje nad morzem w nocy, gdy prędkość wiatru nie przekracza 10 $m \cdot s^{-1}$, a najwyższa aktywność nietoperzy odnotowana jest przy prędkości wiatru poniżej 5 $m \cdot s^{-1}$ [3]. Największą intensywność żerowania nietoperzy odnotowano przy bezwietrznej pogodzie. Bardzo niskie prędkości wiatru są rzadkie na otwartym morzu. W związku z powyższym istnieje małe prawdopodobieństwo wystąpienia dni, w których jednocześnie przy pracy MEW będą koncentrować się nietoperze w celu żerowania.

Emisja hałasu i światła

Hałas ultradźwiękowy wytwarzany przez gondolę może przyciągać nietoperze, ale hipoteza ta nie została potwierdzona i wydaje się mało prawdopodobna [368]. To samo dotyczy, według Rydella i in. [368], założenia, że czerwone światła ostrzegawcze elektrowni wiatrowych wabią nietoperze. Wykazano jednak, że czerwone światło jest bardziej atrakcyjne dla nietoperzy niż białe [438]. Biorąc pod uwagę fakt, że domniemane oddziaływanie hałasu i emisji światła na nietoperze uważa się za mało prawdopodobne, skutki tych oddziaływań są klasyfikowane jako lokalne i trwałe, ale o niskim natężeniu, a to powoduje niewielkie zmiany strukturalne i funkcjonalne dla nietoperzy.

Efekt bariery

Pracująca farma wiatrowa może wywierać efekt bariery na migrujące nietoperze. Hałas emitowany przez pracujące turbiny wiatrowe może przyczyniać się do efektu bariery. Ze względu na efekt bariery nietoperze mogą zostać zmuszone do zmiany kierunku migracji. To z kolei spowoduje dodatkowy wydatek energetyczny niekorzystny dla migrujących nietoperzy [127].

Zmiana siedliska

Elementy konstrukcyjne mogą być wykorzystane jako miejsca odpoczynku na trasie migracji lub mogą być atrakcyjnymi kryjówkami ze względu na wspomniane skupiska owadów [2, 368].

Badania w sezonie migracji wiosennej i jesiennej wskazały na możliwości migracji nietoperzy na Obszarze MFW, jednak intensywność migracji była niewielka ze względu na niską aktywność nietoperzy.

Opisane oddziaływania MFW Baltic Power w fazie eksploatacji będą miały charakter negatywny, bezpośredni, długoterminowy.

Wrażliwość na oddziaływanie oceniono jako małe, natomiast znaczenia odziaływania MFW Baltic Power w fazie eksploatacji jako mało ważne ze względu na stwierdzoną niską aktywność nietoperzy podczas badań w okresie sezonowych migracji.

6.1.2.6.2 Wpływ na obszary chronione

6.1.2.6.2.1 Wpływ na obszary chronione inne niż Natura 2000

Ze względu na położenie MFW Baltic Power w znacznej odległości od obszaru chronionego Słowińskiego Parku Narodowego, podobnie jak w fazie budowy, w fazie eksploatacji nie wystąpią istotne 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, poz.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 Baltic Power nie będzie stanowić zagrożenia dla Słowińskiego Parku Narodowego.

6.1.2.6.2.2 Wpływ na obszary chronione Natura 2000

Identyfikacja i ocena oddziaływania na obszary chronione w ramach europejskiej sieci ekologicznej Natura 2000, została przedstawiona w podrozdziale 6.3.

6.1.2.6.3 Wpływ na korytarze ekologiczne

Kwestia korytarzy ekologicznych na obszarach morskich została opisana w podrozdziale 6.1.1.4.3.

Ze względu na te same przesłanki w zakresie wiedzy o korytarzach ekologicznych na obszarach morskich oraz skalę przestrzenną Obszaru MFW Baltic Power w stosunku do wielkości Bałtyku, w tym stały efekt zabudowy przestrzeni, oceniono, że oddziaływanie rozpatrywanej oddzielnie MFW Baltic Power w fazie eksploatacji, podobnie jak w fazie budowy, na trasy wędrówek gatunków migrujących będzie pomijalne.

6.1.2.6.4 Wpływ na różnorodność biologiczną

Fitobentos i makrozoobentos

W fazie eksploatacji MFW Baltic Power w środowisku zostaną posadowione konstrukcje stale zanurzone w wodzie, stwarzające dogodne warunki do rozwoju zwierzęcych, jak i roślinnych organizmów poroślowych. W skali lokalnej, w obrębie elementów konstrukcyjnych dojdzie do wzrostu różnorodności gatunkowej, choć charakter cenności przyrodniczej tego siedliska możne być niejednoznaczny. Wynika to z faktu, że z jednej strony zespoły poroślowe będą nowym składnikiem biocenozy tego obszaru, dodatkowo zwiększającym bazę pokarmową dla ryb, ptaków i incydentalnie dla ssaków morskich. Z drugiej strony miejsce to może sprzyjać rozprzestrzenianiu się gatunków obcych, co obniża jakość ekologiczną tego mikrosiedliska.

Ichtiofauna

Występujący w fazie eksploatacji efekt sztucznej rafy spowoduje prawdopodobnie zwiększenie bioróżnorodności spowodowane pojawieniem się nowego siedliska zapewniającego korzystne warunki do bytowania i reprodukcji wielu gatunków ryb. Wyniki badań długoterminowego wpływu MFW Horns Rev 1 na liczebność i skład taksonomiczny ryb wykazały, że efekt sztucznej rafy był na tyle znaczący by powodować wzrost liczebności ryb preferujących twarde podłoże a jednocześnie zbyt mały, by wywołać spadek liczebności ryb preferujących piaszczyste podłoże [392].

Pozytywny wpływ na różnorodność może mieć ewentualne ograniczenie lub zaprzestanie połowów w rejonie MFW spowodowane regulacjami prawnymi bądź problemami nawigacyjnymi. Prawdopodobnie efekt sztucznej rafy będzie miał wpływ jedynie lokalny, nie zwiększając różnorodności na większym obszarze.

Ssaki morskie

Faza eksploatacji MFW Baltic Power nie będzie miała negatywnego wpływu na bioróżnorodność ssaków morskich na obszarze badań oraz wodach sąsiadujących. Z drugiej strony efekt rafy może przyczynić się do zwiększenia liczebności bytowania ryb na badanym obszarze, a w konsekwencji również ssaków morskich.

Ptaki morskie

Analiza możliwych oddziaływań wynikających z eksploatacji MFW wskazuje, że ich skutki w zakresie zmian różnorodności biologicznej ptaków morskich będą miały charakter lokalny.

Będzie on polegał na potencjalnie zwiększonej śmiertelności w wyniku kolizji z elektrowniami wiatrowymi lub statkami. Największą śmiertelność notuje się w przypadku farm wiatrowych zlokalizowanych na żerowiskach i na trasach regularnych przelotów. Ryzyko kolizji zależy też od gatunku ptaka. Duże gatunki ptaków wodnych, takie jak łabędzie, są bardziej narażone na zderzenia z elektrowniami wiatrowymi z powodu trudności w wykonywaniu gwałtownych manewrów w powietrzu [63].

Ponadto innym, zidentyfikowanymi zagrożeniem dla różnorodności biologicznej jest przepłoszenie i wyparcie z siedlisk części ptaków morskich przebywających na akwenie zajętym przez elektrownie oraz przylegającego pasa wód o szerokości około 2 km, a nawet 4 km. Stopień i obszar wyparcia ptaków z tego akwenu i jego otoczenia będzie zależał od ich gatunku. W fazie eksploatacji spowoduje to bezpośrednie, negatywne oddziaływanie na ptaki morskie o lokalnym zasięgu (dla lodówki o zasięgu regionalnym, z uwagi na możliwy wpływ na populację biogeograficzną gatunku), jest to oddziaływanie uzależnione od liczby eksploatowanych elektrowni, stacji elektroenergetycznych i związanej z tym liczbą wykorzystywanych do ich serwisu jednostek pływających, innym czynnikiem płoszącym jest emisja światła i hałasu. W pierwszym sezonie eksploatacji będzie miało miejsce stopniowe przyzwyczajanie się ptaków do sytuacji, w której akwen przeznaczony pod inwestycję stanie się dla nich niedostępny (tzw. habituacja), co pociągnie za sobą zmiany w ich rozmieszczeniu. Okres ten można więc traktować jako przejściowy i dopiero w drugim roku od zakończenia budowy całej inwestycji skala oddziaływania MFW Baltic Power na przebywające w tym rejonie ptaki morskie się ustabilizuje. Jednak habituacja nie spowoduje powrotu ptaków na obszar zajęty przez farmę wiatrową.

Powstanie bariery jaka zostanie stworzona przez MFW Baltic Power dotyczy przede wszystkim ptaków migrujących. Część ptaków morskich migrujących przez Obszar MFW może jednak zmierzać na pobliskie obszary Natura 2000, gdzie mogą mieć swoje miejsca przystankowe, zimowiska. Stworzenie spójnej bariery w tym rejonie może także utrudniać przemieszczanie się tych populacji między najbliżej położonymi, podobnymi obszarami zimowisk, jakimi są Ławica Słupska, Ławica Środkowa i Ławica Hoburska. Obecnie brak jest naukowych danych o istotności powiązań tych obszarów, jednak kierując się zasadą przezorności nie można ich wykluczyć. Skala efektu bariery będzie zależała od liczby powstałych elektrowni wiatrowych, ich wielkości. Notuje się wyraźne unikanie obszaru zajętego przez elektrownie wiatrowe przez ptaki morskie i spadek ich liczebności w jej otoczeniu – np. dla lodówki w promieniu do 2, a nawet do 4 km [75, 325, 256]. Wyjątek stanowią mewy i kormorany, które często korzystają z konstrukcji wystających ponad wodę jako miejsc odpoczynku, w związku z czym ich liczebność może się nawet zwiększyć. Oddziaływanie to może być istotne dla wrażliwych na nie gatunków ptaków morskich, co może wpłynąć negatywnie na różnorodność biologiczną na obszarze MFW.

Podsumowując, wpływ MFW na różnorodność biologiczną w zakresie ptaków morskich pokrywa się w znacznej mierze z efektem utraty ich siedlisk.

6.1.2.7 Wpływ na walory kulturowe, zabytki oraz stanowiska i obiekty archeologiczne

W związku z tym, że na Obszarze MFW Baltic Power 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.

6.1.2.8 Wpływ na użytkowanie i zagospodarowanie akwenu oraz dobra materialne

W fazie eksploatacji Obszar MFW Baltic Power zostanie ze względów bezpieczeństwa wyłączony z regularnej żeglugi. Ruch pozostałych statków (rybackich, badawczych i turystycznych) może zostać dopuszczony w zależności od rozmieszczenia elektrowni wiatrowych, pod warunkami wypracowanymi z inwestorami. Decyzje w zakresie dopuszczenia innych niż obsługujące MFW jednostek pływających na Obszarze MFW Baltic Power będą podejmować organy administracji morskiej.

Wyłączenie Obszaru MFW Baltic Power z możliwości swobodnego przepływania przez statki rybackie może spowodować wydłużenie ich tras na i z łowisk. Biorąc jednak pod uwagę lokalizację MFW Baltic Power w stosunku do najkrótszych tras na łowiska w rejonie Rynny Słupskiej z portów we Władysławowie i w Łebie, to wydłużenie tych tras może wystąpić dopiero po uwzględnieniu kolejnych obszarów planowanych MFW. W żaden sposób wykluczenie ze swobodnego przepływania przez Obszar MFW Baltic Power nie wpłynie na rybaków z innych portów, łowiących w rejonie Rynny Słupskiej. Kwestia ta została szczegółowo przedstawiona w podrozdziale 7.4.3.4.

W wyniku zajęcia przez MFW Baltic Power obszaru morskiego obszar ten może zostać wykluczony z możliwości wykonywania połowów. Obszar MFW Baltic Power zlokalizowany jest w obrębie czterech kwadratów rybackich. Rejon ten charakteryzuje się niską produktywnością rybacką, w związku z tym znaczenie oddziaływania oceniono na mało ważne.

6.1.2.9 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 MEW i obiektów;
- ruchu statków związanych z obsługą MFW;
- warunków meteorologicznych i stanu morza;
- miejsca, w którym znajduje się obserwator krajobrazu.

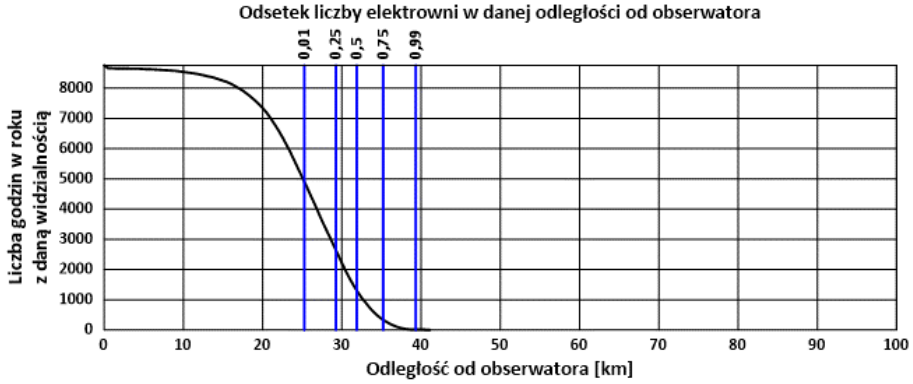
Konstrukcje na morzu będą funkcjonować w przestrzeni otwartego morza przez ponad 20 lat.

W rejonie MFW ludzie niezwiązani bezpośrednio z MFW przebywają czasowo. 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 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.

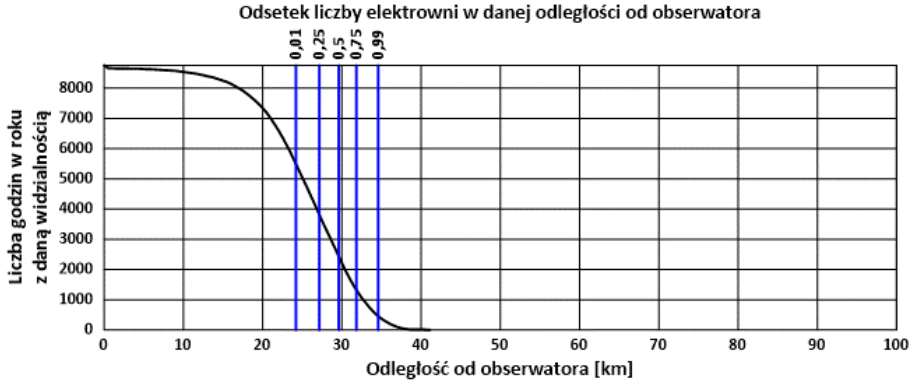
W tej fazie istotne jest, jak długo obserwator będzie widział MFW. Przewiduje się, że wymienione wyżej osoby będą przebywać w rejonie, z którego najlepiej będzie widać MFW, sporadycznie, niektórzy jednorazowo.

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 6.2) pokazano liczbę godzin w roku dla danej 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 ok. 5 lat). Wartości te pokazano dla 4 lokalizacji – Łeby, Lubiatowa, Dębek i Jastrzębiej Góry. Na wykresach wyraźnie widać, że w przypadku Jastrzębiej Góry nie będzie zdarzać się sytuacja, w której MFW będzie widoczna z tej miejscowości. W przypadku Łeby pojedyncze elektrownie wiatrowe mogą być widoczne nawet przez około 5000 godzin rocznie, ale 100% elektrowni wiatrowych zainstalowanych w MFW Baltic Power może być widoczne przez bardzo krótki czas (kilkadziesiąt godzin rocznie). W przypadku Lubiatowa pojedyncze elektrownie wiatrowe mogą być widoczne przez ponad 5000 godzin w roku, a wszystkie elektrownie wiatrowe zainstalowane w MFW Baltic Power mogą być widoczne nawet 500 godzin w roku. Obserwator z Dębek może pojedyncze elektrownie widzieć ponad 1000 godzin w roku, ale w praktyce nigdy nie będzie widział wszystkich elektrowni.

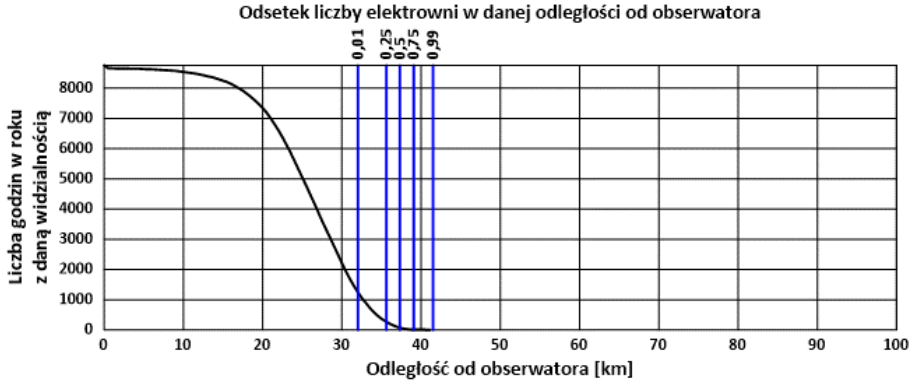
A)



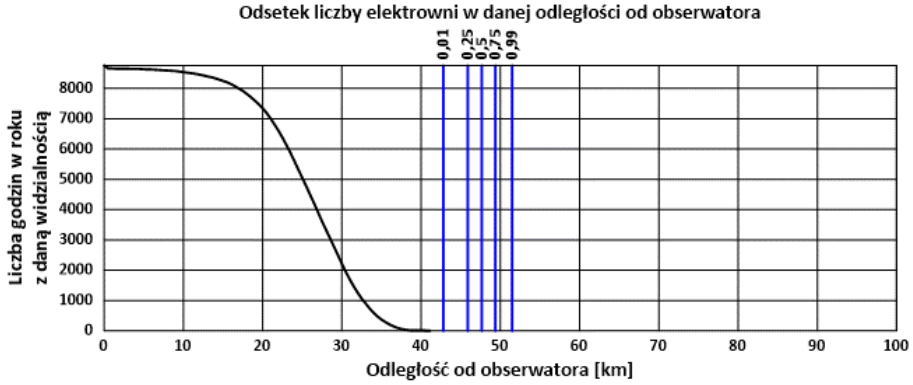
B)



C)



D)



Rysunek 6.2. Liczba godzin w roku dla zadanej widzialności (odległości od obserwatora) wraz zaznaczonymi odległościami morskich elektrowni wiatrowych w wariancie proponowanym przez Wnioskodawcę (przyjęta całkowita liczba morskich elektrowni wiatrowych i innych konstrukcji wielkogabarytowych – 132) [Wykres A – Łeba, B – Lubiatowo, C – Dębki, D – Jastrzębia Góra 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 MEW,

tym mniejszą ich część będzie można zobaczyć. Planowane konstrukcje są jednak na tyle duże, że na liczbę widzianych elektrowni/konstrukcji wpływ będzie miała widzialność atmosferyczna, a nie krzywizna Ziemi. Na fotografiach (Fotografia 6.1, Fotografia 6.2) pokazano wizualizację widoku na MFW Baltic Power z Lubiatowa i Dębek. Wizualizacje w większej skali pokazano w Załączniku 5 do Raportu OOŚ oraz umieszczono w postaci plików graficznych na dysku.

Fotografia 6.1. Wizualizacja widoku na MFW Baltic Power z Lubiatowa (sezon letni) [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.]

Fotografia 6.2. Wizualizacja widoku na MFW Baltic Power z Dębek (sezon jesienny) [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.]

W WPW maksymalna wysokość MEW może wynieść 330 m, a maksymalna średnica rotora 260 m. Oba parametry są większe od przyjętych dla RWA, jednak dla obserwatora na przykład na statku nie będzie to dostrzegalna, znacząca różnica. Także ze względu na odległość ponad 23 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 6.1, Fotografia 6.2). Funkcjonująca MFW nie będzie też negatywnie oddziaływać na formy ochrony przyrody i krajobrazu znajdujące się na lądzie.

W fazie eksploatacji MFW Baltic Power, która znajdzie się w odległości ponad 23 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.

Znaczenie oddziaływanie oceniono jako pomijalne, 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, zmniejszać 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 6.1, Fotografia 6.2).

Wizualizację widoku na MFW Baltic Power zamieszczono w Załączniku 5 do Raportu OOŚ.

6.1.2.10 Wpływ na ludność, zdrowie i warunki życia ludzi

Uruchamianie i funkcjonowanie kolejnych MEW wymaga regularnej obsługi serwisowej. W trakcie eksploatacji planowanym przeglądom oraz interwencjom podejmowanym w wyniku zaobserwowania wadliwej pracy będą podlegać m.in.: MEW, fundamenty lub konstrukcje wsporcze MFW, 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 Baltic Power liczba rejsów jednostek obsługujących MFW może sięgnąć około 1000 rocznie. Jednostki te będą się przemieszczać głównie pomiędzy portami środkowego wybrzeża a Obszarem MFW. Możliwych rejsów w relacji Zatoka Gdańska – MFW Baltic Power – Zatoka Gdańska w fazie eksploatacji będzie znacznie mniej, rzędu stu 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 dostęp do Obszaru MFW Baltic Power może być ograniczony dla jednostek rybackich i może oznaczać 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 Baltic Power. Skala tych oddziaływań dotyczyć będzie kilkudziesięciu kutrów, przede wszystkim z portów w Łebie i we Władysławowie.

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 Baltic Power.

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 (ok. 23 i więcej km) hałas z elektrowni wiatrowych oraz jednostek serwisujących nie będzie docierać do strefy przybrzeżnej. Podczas większości sytuacji meteorologicznych (wiatr, falowanie, zachmurzenie, wilgotność powietrza) praca MFW Baltic Power nie będzie zauważalna z poziomu plaży lub wydm. Tylko z wyższych punktów widokowych oraz przy odpowiednich warunkach widzialności będzie możliwe obserwowanie większej liczby elektrowni (fragmentów wieży i rotora). Liczba widocznych elektrowni wiatrowych będzie zależeć od ich rozstawienia, ustawienia oraz odległości od linii brzegowej.

Warunki pogodowe w przypadku tak dużych odległości spowodują maksymalne ograniczenie na lądzie efektu migotania cienia. Natomiast w porze nocnej z brzegu będą dobrze widoczne elementy oświetlenia MFW 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 Baltic Power 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 lub czas ich pracy w tych warunkach będzie odpowiednio optymalizowany, by narażeniom nie podlegali ponad czas dopuszczony przepisami BHP.

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 Baltic Power od stałych miejsc zamieszkania i pracy ludzi jest duża, uznano znaczenie oddziaływania MFW Baltic Power w tym przypadku za pomijalne.

6.1.3 Nakładanie się faz budowy i eksploatacji

W tabeli (Tabela 6.13) 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 6.13. Ocena znaczenia oddziaływania w fazie budowy i eksploatacji oraz w fazie nakładania się budowy i eksploatacji [Źródło: opracowanie własne]

Receptor	**Znaczenie oddziaływania MFW Baltic Power**		
	Faza budowy	**Faza eksploatacji**	**Nakładanie się faz budowy i eksploatacji**
Dno morskie	Pomijalne	Pomijalne	Pomijalne
Falowanie i prądy morskie	Brak	Pomijalne	Pomijane
Woda morska	Mało ważne	Umiarkowane	Umiarkowane
Osady denne	Mało ważne	Umiarkowane	Umiarkowane
Klimat	Pomijalne	Pomijalne	Pomijalne
Systemy wykorzystujące PEM	Brak	Pomijalne	Pomijalne
Fitobentos	Brak	Pomijalne	Pomijalne
Makrozoobentos	Mało ważne	Umiarkowane	Umiarkowane
Ichtiofauna	Umiarkowane	Pomijalne	Umiarkowane
Ssaki morskie	Umiarkowane	Umiarkowane	Umiarkowane
Ptaki migrujące	Mało ważne	Umiarkowane	Umiarkowane
Ptaki morskie	Istotne	Istotne	Istotne
Nietoperze	Pomijalne	Mało ważne	Mało ważne
Korytarze ekologiczne	Pomijalne	Pomijalne	Pomijalne
Różnorodność biologiczna	Mało ważne	Istotne	Istotne
Walory kulturowe, zabytki oraz stanowiska i obiekty archeologiczne	Brak	Brak	Brak
Użytkowanie i zagospodarowanie akwenu oraz dobra materialne	Mało ważne	Mało ważne	Mało ważne
Krajobraz	Pomijalne	Pomijalne	Pomijalne
Ludność	Umiarkowane	Pomijalne	Umiarkowane

6.1.4 Faza likwidacji

6.1.4.1 Wpływ na budowę geologiczną, osady denne, dostępność do surowców i złóż

Oddziaływania występujące w fazie zamknięcia i likwidacji inwestycji będą podobne do oddziaływań w fazie budowy, jednak ich intensywność będzie mniejsza. Ingerencja w dno morskie nie będzie tak duża jak w przypadku wbijania fundamentów lub konstrukcji wsporczych. Część elementów konstrukcyjnych może zostać pozostawiona na i w dnie morskim. Kable przesyłowe mogą zostać całkowicie lub tylko częściowo usunięte, lub też pozostawione w dnie morskim.

Zmiany w obrębie dna związane z oddziaływaniem inwestycji będą miały charakter lokalny i w skali całego obszaru zajętego pod inwestycję nieistotny dla ogólnego charakteru dna i jego struktury.

Dno morskie w zależności od budowy może wykazywać różną wrażliwość na oddziaływanie inwestycji w fazie zamknięcia i likwidacji. Dno gliniaste i gliniaste z pokrywą kamienistą trudno ulega rozmyciu i zmianom morfologii. Dno piaszczyste, piaszczysto-muliste i muliste jest bardziej podatne na rozmywanie i przemieszczanie po nim materiału, np. w postaci fal piaszczystych. Tym samym może dochodzić do odsłaniania lub zasypywania pozostawionych w dnie elementów infrastruktury MFW

zarówno w wyniku naturalnych procesów przemieszczania materiału skalnego po dnie, jak i w wyniku zaburzenia tego ruchu przez pozostawione elementy infrastruktury MFW oraz zmiany w rzeźbie dna będące efektem usuwania elementów infrastruktury MFW.

Przedsięwzięcia związane z fazą zamknięcia i likwidacji inwestycji mogą powodować następujące rodzaje oddziaływań na dno:

- lokalne zmiany w rzeźbie dna związane z usuwaniem elementów infrastruktury (kable, elementy fundamentów lub konstrukcji wsporczych MFW), zagłębienia w dnie powstałe w miejscach postoju statków likwidujących MFW.

Nie przewiduje się żadnych zmian w budowie dna powstałych w fazie zamknięcia i likwidacji.

Ogólne oddziaływanie przedsięwzięcia w fazie zamknięcia i likwidacji można wstępnie ocenić jako pomijalne.

6.1.4.2 Wpływ na jakość wód morskich i osadów dennych

W fazie likwidacji nastąpi najprawdopodobniej usunięcie większości obiektów MFW z dna morskiego, zgodnie z międzynarodowymi regulacjami w zakresie instalacji oraz budowli na obszarach morskich (Konwencja Narodów Zjednoczonych o prawie morza – UNCLOS).

Przepisy te określają warunki usunięcia elementów oraz instalacji farm wiatrowych na obszarach szelfu kontynentalnego oraz wyłącznej strefy ekonomicznej. Prace likwidacyjne powinny być prowadzone w taki sposób, by nie utrudniały nawigacji oraz nie wywierały niekorzystnego wpływu na środowisko morskie.

Standardy te określają również wyjątkowe sytuacje, w których nie ma obowiązku całkowitego usunięcia elementów infrastruktury. Możliwe jest pozostawienie takich obiektów, gdy:

- waga fundamentu w powietrzu przekracza 4000 ton lub jest on usytuowany na głębokości większej niż 100 m, pod warunkiem że nie powoduje utrudnień wykorzystania obszarów morskich przez inne gałęzie gospodarki;
- likwidacja elementów jest technicznie niemożliwa lub zbyt kosztowna;
- istnieje zagrożenie życia personelu likwidującego MFW;
- likwidacja wiąże się z niedopuszczalnym ryzykiem zanieczyszczenia środowiska morskiego.

W niektórych lokalizacjach, takich jak cieśniny lub wody archipelagowe, wykorzystywanych do żeglugi międzynarodowej, konieczne jest całkowite usunięcie instalacji i struktur budowli, bez żadnych wyjątków.

W przypadku pozostawienia niektórych elementów na dnie morskim należy przeprowadzić odpowiednie badania określające, czy pozostałości po MFW nie będą przeszkadzały w ruchu statków i nie będą wywierały negatywnego wpływu na biotyczne i abiotyczne elementy środowiska. Należy się upewnić, że pozostawione części budowli nie zaczną się przemieszczać pod wpływem falowania, pływów, prądów lub wezbrań sztormowych, powodując zagrożenie dla żeglugi morskiej.

Podczas likwidacji MFW Baltic Power przewiduje się wystąpienie identycznych oddziaływań na omawiane receptory (woda i osad denny) jak podczas fazy budowy MFW.

Uwalnianie zanieczyszczeń i biogenów z osadu do wody

W wyniku naruszenia osadów dennych podczas likwidacji MFW może dojść do uwolnienia z nich zanieczyszczeń i biogenów.

W czasie wydobywania fundamentów lub konstrukcji wsporczych i kabli z dna oddziaływanie na jakość wody i osadów będzie zbliżone do tego z fazy posadowienia fundamentów lub konstrukcji wsporczych na dnie w fazie budowy. W przypadku pozostawienia fundamentów lub konstrukcji wsporczych w osadzie dennym oddziaływanie na jakość osadów i wody będzie pomijalne.

Uwalnianie zanieczyszczeń i biogenów z osadu do wody to w fazie likwidacji bezpośrednie, negatywne oddziaływanie o regionalnym zasięgu, krótkoterminowe, odwracalne, powtarzalne, o intensywności od średniej do dużej, w zależności od lokalizacji.

Znaczenie tego oddziaływania w fazie likwidacji w WPW określono dla jakości wód morskich jako mało ważne, a dla osadów dennych jako pomijalne.

Zanieczyszczenie wody i osadów dennych substancjami ropopochodnymi w czasie normalnej eksploatacji statków oraz w czasie awarii

W wyniku intensywnego ruchu statków i jednostek pływających podczas likwidacji MFW może dojść do niewielkich rozlewów olejowych i awarii lub zderzeń.

Zanieczyszczenie wód morskich lub osadów dennych substancjami ropopochodnymi uwolnionymi podczas normalnej eksploatacji statków to bezpośrednie, negatywne oddziaływanie o lokalnym zasięgu, chwilowe lub krótkoterminowe, odwracalne, powtarzalne, o niskiej intensywności.

Znaczenie tego oddziaływania w fazie likwidacji w WPW określono dla jakości wód morskich i osadów dennych jako pomijalne.

Zanieczyszczenie wody lub osadów dennych substancjami ropopochodnymi uwolnionymi w sytuacji awaryjnej to bezpośrednie, negatywne oddziaływanie o regionalnym zasięgu, krótkoterminowe, odwracalne, powtarzalne, o dużej intensywności.

Znaczenie tego oddziaływania w fazie likwidacji w WPW ze względu na losowość i sporadyczność awarii i kolizji określono dla jakości wód morskich i osadów dennych jako mało ważne lub umiarkowane.

Zanieczyszczenie wody i osadów dennych środkami przeciwporostowymi

Zanieczyszczenie wody lub osadów dennych substancjami przeciwporostowymi to w fazie likwidacji bezpośrednie, negatywne oddziaływanie o lokalnym lub regionalnym zasięgu, krótkoterminowe, odwracalne, powtarzalne w okresie budowy, o niskiej intensywności.

Znaczenie tego oddziaływania w fazie likwidacji w WPW określono dla jakości wód morskich i osadów dennych jako pomijalne.

Zanieczyszczenie wody i osadów dennych przypadkowo uwolnionymi odpadami komunalnymi lub ściekami bytowymi

Zanieczyszczenie wody lub osadów dennych odpadami komunalnymi lub ściekami bytowymi to bezpośrednie, negatywne oddziaływanie o lokalnym zasięgu, krótkoterminowe lub chwilowe, odwracalne, powtarzalne w okresie likwidacji, o niskiej intensywności.

Znaczenie tego oddziaływania w fazie likwidacji w WPW określono dla jakości wód morskich i osadów dennych jako pomijalne.

Zanieczyszczenie wody i osadów dennych przypadkowo uwolnionymi środkami chemicznymi oraz odpadami z likwidacji morskiej farmy wiatrowej

Podczas likwidacji MFW nieuniknione wydaje się zanieczyszczenie wód i osadów dennych odpadami z tego procesu. Wielkość tego oddziaływania będzie zależna od przyjętego sposobu prowadzenia tych prac (por. opis fazy likwidacji), a największe zanieczyszczenia mogą wystąpić w przypadku konieczności rozkruszenia GBS.

Odpady powinny zostać unieszkodliwione zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi odpadów przemysłowych.

Zanieczyszczenie wody lub osadów dennych związane z procesem likwidacji MFW to bezpośrednie, negatywne oddziaływanie o lokalnym zasięgu, krótkotrwałe lub chwilowe, nieodwracalne, powtarzalne w okresie budowy, o średniej intensywności.

Znaczenie tego oddziaływania w fazie likwidacji w WPW określono dla jakości wód morskich jako pomijalne, a dla osadów dennych jako mało ważne.

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 Baltic Power od lądu należy przyjąć, że planowana inwestycja w fazie likwidacji nie wpłynie na klimat i stan czystości powietrza. Ze względu na to, że emisja powstająca w czasie likwidacji MFW 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 może nastąpić nieznaczny wzrost emisji gazów cieplarnianych wskutek spalania paliw przez statki obsługujące rozbiórkę MEW.

W fazie likwidacji znaczenie oddziaływania planowanej inwestycji na klimat i emisję gazów cieplarnianych będzie pomijalne, gdyż nie wystąpią czynniki, które mogłyby mieć zauważalny wpływ na jego zmianę.

Oddziaływanie planowanej inwestycji w fazie 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 pomijalne.

6.1.4.4 Wpływ na systemy wykorzystujące PEM

Znaczenie oddziaływania MFW Baltic Power na systemy wykorzystujące PEM, takie jak systemy radarowe, komunikacyjne i radiolokacyjne, w fazie likwidacji będzie pomijalne.

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

Faza likwidacji może wiązać się z usunięciem z obszaru morskiego konstrukcji wsporczych elektrowni wiatrowych i infrastruktury towarzyszącej. W takim przypadku usunięte zostaną również makroglony porastające konstrukcje w strefie eufotycznej, nastąpi więc powrót do pierwotnych warunków sprzed realizacji przedsięwzięcia. Odtworzenie warunków naturalnych jest teoretycznie zjawiskiem pozytywnym, należy jednak mieć na uwadze to, że elementy konstrukcyjne porośnięte organizmami flory i fauny stanowić będą tzw. sztuczną rafę, która lokalnie zwiększa bioróżnorodność i przyciąga liczne gatunki fauny nektonowej. Demontaż elementów konstrukcyjnych MFW spowoduje zatem utratę siedliska o genezie antropogenicznej, ale istotnie kształtującego funkcjonowanie lokalnego ekosystemu morskiego. Biorąc pod uwagę fakt, że sztuczny czynnik spowoduje lokalny i stosunkowo długotrwały (okres eksploatacji farmy wiatrowej może wynosić kilkadziesiąt lat) wzrost biotycznych zasobów jakościowych (skład taksonomiczny) i ilościowych (liczebność i biomasa) fitobentosu, należy

uznać, że jego usunięcie, pomimo nienaturalnego pochodzenia, wywrze negatywny wpływ na środowisko obszaru morskiego w rejonie planowanej MFW.

Podsumowując, znaczenie oddziaływania uznano za negatywne i pomijalne.

6.1.4.5.1.2 Makrozoobentos

W fazie zamknięcia i likwidacji MFW Baltic Power, przewiduje się wystąpienie następujących oddziaływań na makrozoobentos:

- naruszenie struktury osadów dennych;
- krótkotrwały wzrost stężenia zawiesiny w wodzie;
- sedymentację zawiesiny na dnie;
- redystrybucję zanieczyszczeń z osadu do wody;
- usunięcie ze środowiska morskiego sztucznych substratów podwodnych instalacji elektrowni wiatrowych.

Ocenę oddziaływania elektrowni wiatrowych na Obszarze MFW (1 Mm) w fazie likwidacji przeprowadzono oddzielnie na:

- makrozoobentos dna miękkiego;
- makrozoobentos dna twardego.

Te dwa zespoły fauny dennej różnią się składem taksonomicznym, liczebnością i biomasą tworzących je gatunków. W związku z tym różnią się wrażliwością i znaczeniem ocenianej grupy organizmów. Wrażliwość zoobentosu zależy od rodzaju oddziaływania i od preferencji wynikających z samej biologii danego gatunku. Z jednej strony to umiejętność przystosowania się populacji do różnych zmian zaistniałych w środowisku w wyniku realizacji przedsięwzięcia, a z drugiej – zdolność zespołu organizmów do odtworzenia struktury ilościowej po ustaniu czynnika oddziałującego.

Podczas zamknięcia i likwidacji MFW Baltic Power wystąpią podobne oddziaływania do tych z fazy budowy (podrozdz. 6.1.1.4.1.2). W niniejszej ocenie założono, że większość obiektów MFW zostanie usunięta z dna morskiego w całości.

Na skutek usuwania fundamentów lub konstrukcji wsporczych i kabli, a także w trakcie pracy jednostek do demontażu typu jack-up nastąpi **naruszenie struktury osadów dennych**. Spowoduje to fizyczne zniszczenie organizmów bentosowych, które w czasie eksploatacji MFW ponownie zasiedliły dno morskie w sąsiedztwie fundamentów lub konstrukcji wsporczych oraz na trasie kabli [225, 471, 36]. Z powodu małej wrażliwości makrozoobentosu dna miękkiego oraz umiarkowanej wrażliwości makrozoobentosu dna twardego na to oddziaływanie zakłada się, że pełna regeneracja siedlisk w miejscu wymontowanych obiektów może zająć do kilku lat od momentu ustania czynnika oddziałującego. Proces ten jest szybszy w przypadku wieloszczetów i dłuższy dla małży. Po tym czasie spodziewane jest osiągnięcie ustabilizowanej struktury ilościowej zespołu makrozoobentosu charakterystycznego dla Obszaru MFW Baltic Power. W przypadku zespołu makrozoobentosu dna miękkiego, który zostanie wyeliminowany, oddziaływanie to należy uznać za pomijalne. Natomiast dla zespołu makrozoobentosu dna twardego oddziaływanie to jest mało ważne.

Wzrost zawartości zawiesiny w wodzie wystąpi na skutek zaburzenia struktury osadów dennych podczas prac czerpalnych związanych z demontażem fundamentów lub konstrukcji wsporczych oraz kabli, w trakcie których następuje podniesienie się zawiesiny z dna morskiego i jej rozpływ w wodzie [251, 471]. Jednak należy przyjąć, że prace demontażowe prowadzone są w procesie etapowym, a także mają nieco mniejszą intensywność niż w trakcie budowy. W związku z tym zasięg i intensywność

rozpływu zawiesiny może być również nieco mniejsza niż w fazie budowy. Najbardziej negatywnym skutkiem tego oddziaływania jest zatykanie się systemu filtrującego (*clogging*) filtrujących przedstawicieli makrozoobentosu. Niemniej znaczenie tego oddziaływania będzie miało pomijalne znaczenie dla zespołu makrozoobentosu dna miękkiego oraz znaczenie mało ważne w przypadku makrozoobentosu dna twardego.

Negatywny charakter **sedymentacji zawiesiny na dnie** związany jest z zasypywaniem organizmów bentosowych dodatkową warstwą osadu [471]. Szczególnie narażona jest epifauna, czyli frakcja makrozoobentosu żyjąca na powierzchni osadów. Wyniki obliczeń modelowych rozprzestrzeniania się zawiesiny na obszarze MFW Baltic Power zamieszczone w Załączniku 2. do Raportu OOŚ wskazują, że średnia miąższość osadów na całym Obszarze MFW Baltic Power zdeponowanych w wyniku prac może być nie większa niż 1,4 mm i z powodu lokalnego charakteru tego oddziaływania cały zespół bentosowy ulegnie jedynie krótkotrwałemu narażeniu na niekorzystne warunki. Podobnie jak w przypadku pozostałych oddziaływań wpływ sedymentacji zawiesiny na dnie na makrozoobentos dna miękkiego oceniono na poziomie pomijalnym, natomiast w przypadku makrozoobentosu dna twardego – na poziomie mało ważnym.

W fazie likwidacji MFW ponownie może dojść do **redystrybucji zanieczyszczeń z osadów do wody,** a intensywność negatywnego oddziaływania na makrozoobentos będzie zależeć od poziomu stężeń metali ciężkich i trwałych zanieczyszczeń organicznych zidentyfikowanych w osadach dennych Obszaru MFW (1 Mm). Zgodnie w wynikami badań geochemicznych zamieszczonych w Załączniku 1 do Raportu OOŚ oddziaływanie to, o pomijalnym znaczeniu, nie wpłynie na istotne zmiany w fizjologii makrozoobentosu dna miękkiego zasiedlającego Obszar MFW (1 Mm) ani w przypadku makrozoobentosu dna twardego (mało ważne znaczenie oddziaływania).

Usunięcie ze środowiska morskiego sztucznych substratów podwodnych instalacji elektrowni wiatrowych spowoduje nieodwracalne, trwałe wyeliminowanie zespołów poroślowych „sztucznej rafy" oraz zniszczenie bentosu wokół każdego fundamentu lub konstrukcji wsporczej oraz ponowną przebudowę struktury jakościowej i ilościowej zbiorowiska makrozoobentosu powstałego w wyniku kilkudziesięciu lat eksploatacji MFW. Na poziomie obecnego stanu wiedzy trudno jednoznacznie przewidzieć jak szybko nastąpi powrót środowiska do stanu sprzed oddziaływania czynnika i jaki charakter tego oddziaływania (negatywny czy pozytywny) przeważy. Proces zamknięcia wybudowanych w Europie MFW dopiero się rozpoczął i do tej pory tylko 4 MFW zostały zlikwidowane (2 w Szwecji, spośród których pierwszą zamknięto w 2015 r., 1 w Danii i 1 w Holandii), przy czym szczególną uwagę zwraca się na koszt takiej inwestycji i odzysk stali, a nie na monitoring środowiska [419]. Wiadomo, że w związku z likwidacją sztucznych substratów nastąpi redukcja różnorodności biologicznej oraz lokalne zmniejszenie zasobów makrozoobentosu będącego w tym miejscu dodatkową bazą pokarmową ryb i ptaków morskich. Z drugiej strony przywrócony zostanie stan pierwotnej naturalności siedlisk dna morskiego na Obszarze MFW, co jest działaniem pozytywnym. Analiza czynników presji wykazała, że znaczenie oddziaływania likwidacji sztucznej rafy przy umiarkowanym znaczeniu zasobu określono jako umiarkowane.

6.1.4.5.1.3 Ichtiofauna

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 MFW [314]. Lista i charakter oddziaływań związanych z likwidacją inwestycji powinna być zbliżona do występujących w trakcie eksploatacji.

Emisja hałasu i wibracji

Źródłem hałasu będą prace związane z usuwaniem konstrukcji MEW 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 [455], natomiast uszkodzenia słuchu i tkanek do kilkuset metrów [300] od źródła dźwięku. Reakcja unikania może pojawiać się nawet w odległości kilkudziesięciu kilometrów, rozciągając się poza Obszar MFW Baltic Power. Skutki oddziaływania na ichtiofaunę są podobne jak w fazie eksploatacji. Według Wilhelmssona i in. [455] 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. Wspomniany wcześniej brak dotychczasowych doświadczeń utrudnia ocenę zagrożenia jakie będą stanowiły oddziaływania związane z usuwaniem ze środowiska elementów konstrukcyjnych. Wydaje się jednak, że czas potrzebny na ich demontaż będzie krótszy niż czas ich budowy, co w połączeniu z możliwym ograniczeniem intensywności prac w okresie tarła powinno ograniczyć efekt oddziaływania.

Ponadto należy pamiętać, że obszar MFW nie jest miejscem tarła dorsza ani tarliskiem dominującej na tym obszarze storni tarła głębokowodnego. Podczas badań ichtiologicznych stwierdzono tarło szprota, jednakże akwen ten jest niewielki w porównaniu z rozległym obszarem tarlisk ryb pelagicznych. Na obszarze MFW może dochodzić do tarła śledzia, jednak można zakładać, że ewentualne zakłócenia procesu rozrodczego nie będą miały wpływu na rekrutację tego gatunku na poziomie populacji.

Emisja hałasu i wibracji wytwarzanych podczas demontażu pali fundamentowych może bezpośrednio negatywnie wpływać na ichtiofaunę. Będą to oddziaływania negatywne, bezpośrednie, krótkoterminowe i regionalne.

Wrażliwość na oddziaływanie oceniono na bardzo dużą dla dorsza, szprota i śledzia, na dużą dla storni, babki małej i dennika. Znaczenie oddziaływania ocenia się na mało ważne dla wszystkich badanych gatunków ryb. W przypadku ryb chronionych w trakcie badań wystąpiły jedynie stadia larwalne, dla których oddziaływanie będzie miało charakter lokalny.

Wzrost zawartości zawiesiny

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 zawartości zawiesiny, czasu ekspozycji oraz charakteru cząstek zawiesiny. Zasypywanie ikry, zmiana pływalności ikry, utrudnienia wymiany gazowej, utrudnienia w oddychaniu, zmiana widoczności – w zależności od gatunku i stadium rozwojowego mogą powodować zwiększanie 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.

Obszar MFW nie jest miejscem tarła dorsza ani tarliskiem dominującej na tym obszarze storni tarła głębokowodnego. Podczas badań ichtiologicznych stwierdzono tarło szprota, jednakże akwen ten jest niewielki w porównaniu z rozległym obszarem tarlisk ryb pelagicznych. Na obszarze MFW może dochodzić do tarła śledzia, jednak można zakładać, że ewentualne zakłócenia procesu rozrodczego nie będą miały wpływu na rekrutację tego gatunku na poziomie populacji.

Oddziaływanie związane ze wzrostem zawartości zawiesiny będzie oddziaływaniem negatywnym, bezpośrednim, lokalnym, krótkoterminowym.

Wrażliwość na oddziaływanie oceniono na dużą dla szprota i śledzia, na umiarkowaną dla dorsza, storni, babki małej i dennika.

Znaczenie oddziaływania ocenia się na pomijalne dla wszystkich badanych gatunków ryb.

Uwalnianie zanieczyszczeń i biogenów z osadu

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 wody.

Ekspozycja ichtiofauny na zwiększoną koncentrację zanieczyszczeń i biogenów może wywoływać zwiększoną śmiertelność i choroby (np. choroby skóry, uszkodzenia wątroby i skrzeli). Wilhelmsson i in. [455] oceniają ryzyko negatywnego wpływu jako małe i ograniczone przestrzennie.

Ryzyko uwolnienia 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 wody będzie oddziaływaniem negatywnym, bezpośrednim, lokalnym i chwilowym.

Wrażliwość na oddziaływanie oceniono na umiarkowaną dla wszystkich badanych gatunków ryb. Znaczenie oddziaływania ocenia się na pomijalne dla wszystkich badanych gatunków ryb.

Zmiana siedliska

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 przeciwerozyjnych 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).

Obszar MFW nie jest miejscem tarła dorsza ani tarliskiem dominującej na tym obszarze storni tarła głębokowodnego. Podczas badań ichtiologicznych stwierdzono tarło szprota, jednakże akwen ten jest niewielki w porównaniu z rozległym obszarem tarlisk ryb pelagicznych. Na obszarze MFW może dochodzić do tarła śledzia, jednak można zakładać, że ewentualne zakłócenia procesu rozrodczego nie będą miały wpływu na rekrutację tego gatunku na poziomie populacji.

Oddziaływanie związane ze zmianą siedliska będzie oddziaływaniem negatywnym, bezpośrednim, lokalnym, długoterminowym i stałym.

Wrażliwość na oddziaływanie oceniono na dużą dla wszystkich badanych gatunków ryb. Znaczenie oddziaływania ocenia się na pomijalną dla wszystkich badanych gatunków ryb.

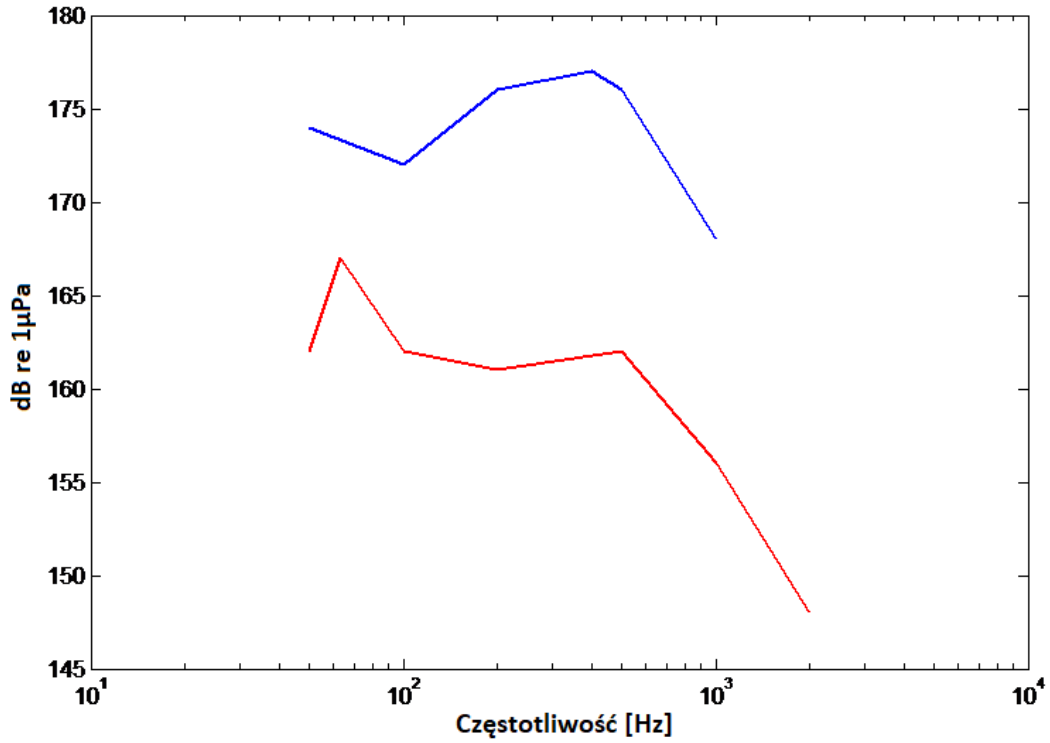
6.1.4.5.1.4 Ssaki morskie

Generalnie proces likwidacji będzie przebiegać w odwrotnym kierunku do procedury instalacji MFW, co oznacza, że wiele czynności stosowanych w fazie likwidacji będzie zbliżonych do tych z fazy budowy. Jednakże zarówno palowanie jak i stosowanie środków wybuchowych nie będzie wymagane. Likwidacja pali wielkośrednicowych z Obszaru MFW Baltic Power może obejmować wymienione poniżej czynności, które mogą generować hałas podwodny:

- mobilizacja dźwigu pływającego, pontonu transportowego z holownikiem i statkiem roboczym;
- podłączenie haka dźwigowego do elementu przejściowego fundamentu pala wielkośrednicowego;
- przecięcie kabli;
- usunięcie gruntu z fundamentu lub konstrukcji wsporczej do wysokości cięcia;
- cięcie, wycięcie lub upalenie pala wielkośrednicowego odpowiednim narzędziem tnącym na stosownej wysokości;
- podniesienie pala wielkośrednicowego;
- umieszczenie pala wielkośrednicowego na pontonie i jego umocowanie lub zastosowanie innej technologii umożliwiającej nadanie utylizowanemu elementowi pływalności i odholowanie go do miejsca utylizacji;
- transport na ląd;
- recykling i usuwanie materiałów.

Z powyższej listy najbardziej prawdopodobne działania generujące hałas, które będą podlegały ocenie to ruch statków (na i z obszaru oraz podczas prac likwidacyjnych) oraz cięcia i wiercenia (w procesie usuwania gleby). Brak jest danych na temat emisji dźwięków w trakcie cięcia. Dlatego skoncentrowano się na hałasie z żeglugi i wiercenia z platform.

Hałas z wierceń zależy w dużej mierze od platformy używanej do wiercenia. Statki wiertnicze wytwarzają najwyższy poziom hałasu [243, 352], podczas gdy hałas z platform wiertniczych zakotwiczonych w dnie, takich jak platformy typu jack-up, prawdopodobnie będzie mały zarówno pod względem poziomu źródła dźwięku, jak i niskich częstotliwości [118]. Kyhn i in. [243] zarejestrowali hałas ze statku wiertniczego Stena Forth w Baffin Bay na Grenlandii. Nagrany hałas szerokopasmowy wynosił 184 dB re 1µ Pa rms podczas wiercenia i 190 dB re 1µ Pa rms podczas konserwacji. Hałas z dwóch statków wiertniczych pokazano na rysunku (Rysunek 6.3). Energia widmowa hałasu znajdowała się głównie poniżej 1 kHz, a wpływ na lokalne tło akustyczne był w dużej mierze związany z dźwiękiem o niskiej częstotliwości. Kyhn i in. [243] stwierdzili jednak podwyższone poziomy hałasu i piki przy częstotliwościach powyżej 10 kHz, ale były one wysoce skorelowane z wydajnością maszyn pokładowych i ich użyciem [352]. Na Morzu Bałtyckim hałas podczas wiercenia zwiększy lokalne pole akustyczne, które jest już zdominowane przez hałas generowany przez statki.



Rysunek 6.3. Poziomy dźwięków z dwóch różnych statków wiertniczych w pasmach 1/3 oktawy. Zmodyfikowane z Richardson i in. [352] [Źródło: opracowanie własne]

Podobnie jak podczas budowy w fazie likwidacji farmy wiatrowej będzie występował hałas z małych i średnich statków (głównie dźwięki o poziomie 160–180 dB re 1 µPa na odległości 1 m, obejmujące częstotliwości od <1 kHz do > 10 kHz). Prawdopodobne jest, że doprowadzą one do zwiększenia lokalnego pola akustycznego podczas demontażu, obejmując częstotliwości, które są częściowo istotne dla ssaków morskich.

Usunięcie pali wielkośrednicowych będzie wiązało się z działaniami takimi jak cięcie, upalanie, wiercenie oraz ruch statków. Oprócz cięcia, dla którego poziomy hałasu nie są znane, dwa ostatnie działania tylko chwilowo i lokalnie zwiększą poziomy niskich częstotliwości istniejącego tła akustycznego w Baltic Power. Jednak oddziaływanie na pole akustyczne byłoby nadal lokalne i krótkotrwałe. W konsekwencji znaczenie pola akustycznego emitowanego podczas likwidacji farmy wiatrowej oceniono jako mało ważne lub umiarkowane (Tabela 6.14). Jak wspomniano wcześniej, zderzenia statków prowadzące do wycieku ropy na obszarze objętym projektem mogą negatywnie wpływać na ssaki morskie obecne na wodach sąsiadujących. Jednak wyciek ropy jest bardzo mało prawdopodobny.

Tabela 6.14. Oddziaływania na ssaki morskie związane z działalnością w fazie likwidacji [Źródło: opracowanie własne]

Gatunek	Oddziaływanie	Opis oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Morświn *Phocoena phocoena*	Hałas związany z żeglugą	Reakcja behawioralna na hałas związany z żeglugą (przemieszczanie się z dala od miejsca likwidacji)	Mało ważne
	Wiercenie	Reakcja behawioralna na hałas związany z wierceniem (przemieszczanie się z dala od miejsca likwidacji)	Mało ważne

Gatunek	Oddziaływanie	Opis oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
	Kolizje statków	Zanieczyszczenie spowodowane zderzeniem statków wykorzystywanych do likwidacji (np. wyciek paliwa)	Umiarkowane
Foka szara *Halichoerus grypus*	Hałas związany z żeglugą	Reakcja behawioralna na hałas związany z żeglugą (przemieszczanie się z dala od miejsca likwidacji)	Mało ważne
	Wiercenie	Reakcja behawioralna na hałas związany z wierceniem (przemieszczanie się z dala od miejsca likwidacji)	Mało ważne
	Kolizje statków	Zanieczyszczenie spowodowane zderzeniem statków wykorzystywanych do likwidacji (np. wyciek paliwa)	Umiarkowane
Foka pospolita *Phoca vitulina*	Hałas związany z żeglugą	Reakcja behawioralna na hałas związany z żeglugą (przemieszczanie się z dala od miejsca likwidacji)	Mało ważne
	Wiercenie	Reakcja behawioralna na hałas związany z wierceniem (przemieszczanie się z dala od miejsca likwidacji)	Mało ważne
	Kolizje statków	Zanieczyszczenie spowodowane zderzeniem statków wykorzystywanych do likwidacji (np. wyciek paliwa)	Mało ważne

Znaczenie oddziaływania w fazie likwidacji oceniono na co najwyżej umiarkowane.

6.1.4.5.1.5 Ptaki migrujące

Wraz z rozpoczęciem prac związanych z likwidacją MFW Baltic Power następować będzie stopniowe uwalnianie przestrzeni od elementów konstrukcyjnych. W związku z tym, te same oddziaływania na ptaki migrujące, które występowały w fazie eksploatacji, tj. efekt bariery i kolizyjność z konstrukcjami MFW będą ulegały zmniejszeniu, aż do ich całkowitego ustania, po usunięciu z przestrzeni ostatniego elementu konstrukcyjnego MFW. Szczegółowa ocena oddziaływania MFW Baltic Power w fazie likwidacji na ptaki migrujące została zamieszczona w Załączniku 4 do Raportu OOŚ.

Znaczenie oddziaływania MFW Baltic Power tj. efektu bariery i kolizyjności na ptaki migrujące w fazie likwidacji zostało ocenione jako co najwyżej mało ważne.

6.1.4.5.1.6 Ptaki morskie

Identyfikacja potencjalnych oddziaływań na ptaki morskie w fazie likwidacji

Oddziaływanie MFW na awifaunę morską w fazie ich likwidacji będzie podobne jak w fazie budowy planowanego przedsięwzięcia. Założono, że średniookresowe oddziaływanie inwestycji w fazie budowy i likwidacji będzie miało zbliżony charakter w przypadku ruchu jednostek pływających, zwiększonego poziomu hałasu, oświetlenia miejsca rozbiórki i zaburzeń w zbiorowiskach bentosowych. Specyficzne oddziaływanie fazy likwidacji to stopniowe znikanie wysokich konstrukcji MFW skutkujące zniknięciem bariery blokującej dostęp do bogatych zbiorowisk bentosu, które wykształcą się na Obszarze MFW podczas jej eksploatacji.

Wraz ze stopniowym usuwaniem masztów elektrowni wiatrowych zmniejszać się będzie negatywne oddziaływanie polegające na odstraszaniu ptaków z obszaru zajętego przez konstrukcje wysoko wystające z wody. Wzmożony ruch jednostek pływających oraz hałas związany z demontażem elektrowni będzie jeszcze płoszył ptaki. Należy się jednak spodziewać, że po całkowitym usunięciu wszystkich elektrowni obszar ten będzie ściągał ptaki z grupy bentofagów nurkujących (głównie

lodówka i uhla), ponieważ w okresie eksploatacji elektrowni na dnie obszaru zajętego przez 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 [166, 258]. Zmniejszenie liczebności ptaków na obszarze zajętym przez elektrownie podczas ich eksploatacji spowoduje, że biomasa zoobentosu będzie wysoka, ponieważ ich populacje nie będą w takim stopniu eksploatowane przez ptaki, jakby to miało miejsce przy normalnej ich obecności na tym akwenie. Efekt ten prawdopodobnie będzie miał charakter okresowy, choć trudno przewidzieć, jak długo obszar po elektrowni stanowić będzie atrakcyjne żerowisko dla tej grupy ptaków.

W celu określenia znaczenia oddziaływania skalę oddziaływania oceniono jako dużą dla lodówki i uhli, umiarkowaną dla alki i nurzyka oraz nieistotną dla mewy srebrzystej.

Zidentyfikowane czynniki oraz ocenę ich oddziaływania na awifaunę morską w fazie likwidacji, przedstawiono w poniżej.

Ruch jednostek pływających

Prace rozbiórkowe wymagać będą obecności różnego rodzaju jednostek pływających, które będą niepokoiły ptaki morskie poprzez fizyczną obecność, hałas i emisję światła. Skala oddziaływania będzie podobna jak w fazie budowy przedsięwzięcia. Oddziaływanie to będzie się stopniowo zmniejszać wraz z postępem prac rozbiórkowych.

Dla wszystkich ocenianych gatunków ruch jednostek pływających jest oddziaływaniem negatywnym i podlega kumulowaniu. Dla alki, nurzyka, mewy srebrzystej i uhli jest to oddziaływanie bezpośrednie i średnioterminowe, a dla lodówki ocenia się je jako chwilowe lub krótkoterminowe. Poza mewą srebrzystą, dla której wrażliwość oceniono jako małą, ptaki mają dużą wrażliwość na ruch jednostek pływających.

Znaczenie oddziaływania jest różne dla poszczególnych gatunków i ocenia się je na pomijalne dla mewy srebrzystej, umiarkowane dla alki i nurzyka oraz istotne dla obydwu gatunków kaczek – lodówki i uhli.

Emisja hałasu i wibracji

Obecność i przemieszczanie się statków konstrukcyjnych w trakcie prac rozbiórkowych będzie stanowiło główną przyczynę niepokojenia ptaków morskich na akwenie objętym budową MFW Baltic Power. Oddziaływanie to będzie o wiele większe od innych związanych z fazą budowy presji, takich jak emisja hałasu podwodnego. Hałas i wibracje w fazie likwidacji to bezpośrednie, negatywne oddziaływania na ptaki morskie o lokalnym zasięgu (dla lodówki o zasięgu regionalnym, z uwagi na możliwy wpływ na populację biogeograficzną gatunku), średnioterminowe, odwracalne, powtarzalne w okresie likwidacji, o intensywności zależnej od gatunku.

Wrażliwość na oddziaływanie dla mewy srebrzystej oceniono na małą, a dla pozostałych gatunków na dużą.

Znaczenie oddziaływania jest różne dla poszczególnych gatunków i ocenia się je na pomijalne dla mewy srebrzystej, umiarkowane dla alki i nurzyka oraz istotne dla obydwu gatunków kaczek – lodówki i uhli.

Oddziaływanie to będzie się stopniowo zmniejszać wraz z postępem prac rozbiórkowych.

Oświetlenie miejsca inwestycji

Ptaki nawigują podczas migracji względem naturalnych źródeł światła, takich jak gwiazdy i słońce. Zauważono, że nocą ptaki kierują się też w stronę latarni morskich, wież wiertniczych i innych konstrukcji oświetlonych sztucznym światłem [451]. Oświetlenie miejsca inwestycji w fazie likwidacji

spowoduje bezpośrednie, negatywne oddziaływanie na ptaki morskie o lokalnym zasięgu (dla lodówki o zasięgu regionalnym, z uwagi na możliwy wpływ na populację biogeograficzną gatunku), średnioterminowe, odwracalne, powtarzalne w okresie likwidacji, o intensywności zależnej od gatunku.

Wrażliwość na oddziaływanie dla mewy srebrzystej oceniono na małą, a dla pozostały gatunków na dużą.

Znaczenie oddziaływania jest różne dla poszczególnych gatunków i ocenia się je na pomijalne dla mewy srebrzystej, umiarkowane dla alki i nurzyka oraz istotne dla obydwu gatunków kaczek – lodówki i uhli.

Oddziaływanie to będzie się stopniowo zmniejszać wraz z postępem prac rozbiórkowych.

Powstanie bariery

Konstrukcje budowlane w czasie prac rozbiórkowych MFW oraz obecność statków niezbędnych do obsługi prac rozbiórkowych MFW będą źródłem bezpośrednich, negatywnych oddziaływań na ptaki morskie o lokalnym zasięgu, odwracalnych, powtarzalnych w okresie likwidacji o intensywności zależnej od gatunku.

Wrażliwość na oddziaływanie dla mewy srebrzystej oceniono na małą, a dla pozostałych gatunków na dużą.

Znaczenie oddziaływania jest różne dla poszczególnych gatunków i ocenia się je na pomijalne dla mewy srebrzystej, umiarkowane dla alki i nurzyka oraz istotne dla obydwu gatunków kaczek – lodówki i uhli.

Oddziaływanie to będzie się stopniowo zmniejszać wraz z postępem prac rozbiórkowych.

Kolizje ze statkami

W fazie likwidacji planowanego przedsięwzięcia możliwe jest wystąpienie kolizji ptaków morskich ze statkami. Skala oddziaływania będzie podobna jak w fazie budowy przedsięwzięcia. Dla wszystkich ocenianych gatunków kolizje ze statkami są oddziaływaniami negatywnymi i podlegają kumulowaniu. Dla alki, nurzyka, mewy srebrzystej i uhli jest to oddziaływanie chwilowe lub krótkoterminowe, a dla lodówki ocenia się je jako stałe lub długoterminowe.

Wrażliwość na oddziaływanie dla mewy srebrzystej oceniono na małą, a dla pozostałych gatunków na dużą.

Znaczenie oddziaływania jest różne dla poszczególnych gatunków i ocenia się je na pomijalne dla mewy srebrzystej, umiarkowane dla alki i nurzyka oraz istotne dla obydwu gatunków kaczek – lodówki i uhli.

Oddziaływanie to będzie się stopniowo zmniejszać wraz z postępem prac rozbiórkowych.

Zniszczenie siedlisk bentosu

Zniszczenie siedlisk bentosu podczas prac rozbiórkowych to pośrednie, negatywne oddziaływanie na niektóre ptaki morskie (przede wszystkim bentofagi) o lokalnym zasięgu, średnioterminowe, odwracalne, powtarzalne w okresie likwidacji (dla każdej z elektrowni wiatrowych czy elementu infrastruktury), o intensywności zależnej od gatunku. Skala oddziaływania będzie w główniej mierze zależała od liczby fundamentów lub konstrukcji wsporczych elektrowni wiatrowych, ich typu i rozmiaru.

Wrażliwość na oddziaływanie dla mewy srebrzystej oceniono na nieistotną, dla alki i nurzyka na umiarkowaną, a dla lodówki i uhli na dużą.

Znaczenie oddziaływania jest różne dla poszczególnych gatunków i ocenia się je na pomijalne dla mewy srebrzystej, mało ważne dla alki i nurzyka oraz istotne dla obydwu gatunków kaczek – lodówki i uhli.

Oddziaływanie to będzie się stopniowo zmniejszać wraz z postępem prac rozbiórkowych, a zniszczone siedliska zostaną odbudowane w ciągu kilku lat po zakończeniu prac.

Wzrost zawartości zawiesiny w wodzie

Czynniki te mogą wpływać na możliwość zdobycia pokarmu przez bentofagi i ichtiofagi nurkujące. Podczas likwidacji MFW nastąpi wzruszenie osadów dennych i wzrost zawartości zawiesiny w wodzie. Skala oddziaływania będzie podobna jak w fazie budowy przedsięwzięcia.

Dla wszystkich ocenianych gatunków ptaków jest to oddziaływanie bezpośrednie, negatywne podlegające kumulowaniu. Dla alki, nurzyka, mewy srebrzystej i uhli jest to oddziaływanie chwilowe lub krótkoterminowe, a dla lodówki ocenia się je na długoterminowe lub stałe.

Wrażliwość na oddziaływanie dla mewy srebrzystej oceniono na nieistotną, dla alki i nurzyka na umiarkowaną, a dla lodówki i uhli na dużą.

Znaczenie oddziaływania jest różne dla poszczególnych gatunków i ocenia się je na pomijalne dla mewy srebrzystej, mało ważne dla alki i nurzyka oraz istotne dla obydwu gatunków kaczek – lodówki i uhli.

Oddziaływanie to będzie się stopniowo zmniejszać wraz z postępem prac rozbiórkowych.

Osadzanie się wzburzonego sedymentu

Czynniki te mogą wpływać na możliwość zdobycia pokarmu przez bentofagi i ichtiofagi nurkujące. Podczas likwidacji MFW nastąpi wzruszenie osadów dennych i wzrost koncentracji zawiesiny w wodzie. Skala oddziaływania będzie podobna jak w fazie budowy przedsięwzięcia.

Dla wszystkich ocenianych gatunków ptaków jest to oddziaływanie wtórne, negatywne podlegające kumulowaniu. Dla alki, nurzyka, mewy srebrzystej i uhli jest to oddziaływanie średnioterminowe, a dla lodówki ocenia się je na długoterminowe lub stałe.

Wrażliwość na oddziaływanie dla mewy srebrzystej oceniono na nieistotną, dla alki i nurzyka na umiarkowaną, a dla lodówki i uhli na dużą.

Znaczenie oddziaływania jest różne dla poszczególnych gatunków i ocenia się je na pomijalne dla mewy srebrzystej, mało ważne dla alki i nurzyka oraz istotne dla obydwu gatunków kaczek – lodówki i uhli.

Oddziaływanie to będzie się stopniowo zmniejszać wraz z postępem prac rozbiórkowych.

W tabeli (Tabela 6.15) przedstawiono zestawienie znaczenia oddziaływań MFW Baltic Power na ptaki morskie w fazie likwidacji.

Tabela 6.15. Znaczenie oddziaływania inwestycji na ptaki morskie w fazie likwidacji

Gatunek	**Znaczenie oddziaływania**
Mewa srebrzysta *Larus argentatus*	Pomijalne
Alka *Alca torda*, Nurzyk *Uria aalge*	Umiarkowane
Uhla *Melanitta fusca*	Istotne
Lodówka *Clangula hyemalis*	Istotne

6.1.4.5.1.7 Nietoperze

Faza likwidacji będzie obejmować działania podobne do tych z fazy budowy. Dlatego można założyć, że oddziaływania w fazie likwidacji będą również podobne do tych wymienionych w fazie budowy. Następujące działania podczas fazy likwidacji mogą oddziaływać na migrujące nietoperze:

- usunięcie elementów MFW;
- obecność jednostek pływających;
- prace demontażowe pod i nad powierzchnią morza.

Usunięcie elementów MFW i związany z tym ruch statków będzie prowadził do wzrostu hałasu. Nietoperze mogą być rozpraszane przez hałas, który może również działać jako bariera. Oświetlenie statków i miejsca demontażu mogą przyciągać nietoperze [333]. Może wówczas wystąpić ryzyko kolizji ze statkami i elementami konstrukcji przeznaczonymi do usunięcia. Statki i elementy MFW, które mają zostać usunięte, mogą służyć jako miejsca odpoczynku dla migrujących nietoperzy [2].

Badania w sezonie migracji wiosennej i jesiennej wskazały na możliwości migracji nietoperzy na Obszarze MFW, jednak intensywność migracji była niewielka ze względu na niską aktywność nietoperzy.

Oddziaływania na nietoperze podczas fazy likwidacji będą negatywne, bezpośrednie, lokalne, krótkoterminowe.

Wrażliwość na oddziaływanie oceniono jako nieistotną, natomiast znaczenie oddziaływania MFW Baltic Power w fazie likwidacji jako pomijalne ze względu na stwierdzoną niską aktywność nietoperzy podczas badań w okresie sezonowych migracji.

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 położenie MFW Baltic Power w znacznej odległości od obszaru chronionego Słowińskiego Parku Narodowego nie wystąpią istotne oddziaływania na ten obszar, w tym na żaden z elementów, 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 poz. 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, w kategorii zagrożeń zewnętrznych istniejących wskazano 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 Baltic Power 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 podrozdziale 6.3

6.1.4.5.3 Wpływ na korytarze ekologiczne

Kwestia korytarzy ekologicznych na obszarach morskich została opisana w podrozdziale 6.1.1.4.3.

W odniesieniu do ptaków morskich wpływ procesu likwidacji MFW na korytarze ekologiczne będzie miał przeciwny efekt w porównaniu z fazą 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

Fitobentos i makrozoobentos

W związku z likwidacją sztucznych substratów zniszczeniu ulegną roślinne i zwierzęce zespoły porośnięte występujące na tych konstrukcjach i nastąpi spadek różnorodności biologicznej (siedliskowej i taksonomicznej) oraz lokalne zmniejszenie zasobów makrozoobentosu będącego bazą pokarmową ryb i ptaków morskich. Z drugiej strony przywrócony zostanie stan pierwotnej naturalności siedlisk dna morskiego na Obszarze MFW.

Ichtiofauna

Prace związane z likwidacją farmy wiatrowej mogą negatywnie wpłynąć na różnorodność gatunkową, a charakter tego wpływu powinien być zbliżony do obserwowanego w trakcie budowy. Po zakończeniu fazy likwidacji można się spodziewać powrotu ichtiocenozy do stanu pierwotnego.

Ssaki morskie

Jest mało prawdopodobne, że faza likwidacji będzie miała negatywny wpływ na bioróżnorodność ssaków morskich na obszarze badań i wodach sąsiadujących.

Ptaki morskie

Analiza możliwych oddziaływań wynikających z prowadzonych działań rozbiórkowych w fazie likwidacji MFW wskazuje, że ich skutki w większości przypadków będą miały charakter krótkotrwały, lokalny i odwracalny. 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 wypłaszania tych gatunków oraz dużą pojemność przestrzeni środowiska morskiego, po ustaniu emisji i powrocie dotychczasowych warunków przestrzeni życiowej gatunki (ryby, ssaki morskie) powrócą na obszar, z którego zostały wypłoszone, lub będą wykorzystywały obszary sąsiadujące. Prace rozbiórkowe skutkować będą przywróceniem warunków pierwotnych w siedlisku, zmienionych na skutek budowy MFW. Spodziewane jest więc odnowienie struktury jakościowej i ilościowej zoobentosu do stanu przedinwestycyjnego.

W wyniku realizacji przedsięwzięcia nie nastąpi fragmentaryzacja siedliska morskiego, w którym możliwa byłaby izolacja populacji trwale lub czasowo związanych z Obszarem MFW Baltic Power i akwenów przyległych.

W wyniku prowadzonych prac budowlanych nie nastąpi również bezpośrednie lub pośrednie 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 likwidacji 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 przemieszczenie 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.

6.1.4.6 Wpływ na walory kulturowe, zabytki oraz stanowiska i obiekty archeologiczne

Na Obszarze MFW Baltic Power stwierdzono obecność występowania obiektów antropogenicznych. Według stanu na dzień składania Raportu OOŚ brak jest potwierdzenia, że obiekty te posiadają walory kulturowe, jak również nie są wpisane do rejestru zabytków. Brak jest również stanowisk archeologicznych.

W przypadku stwierdzenia, że obiekty antropogeniczne występujące na Obszarze MFW Baltic Power posiadają walory kulturowe lub są zabytkami, znaczenie oddziaływania oceniono jako pomijalne. Ocena wynika z założenia wyznaczenia strefy wokół takich obiektów, w której nie będą prowadzone działania skutkujące zaburzeniem dna morskiego.

6.1.4.7 Wpływ na użytkowanie i zagospodarowanie akwenu oraz dobra materialne

Aktualnie obszar MFW Baltic Power nie jest intensywnie wykorzystywany przez innych użytkowników (tzn. rybołówstwo, żegluga, surowce), dlatego też uwolnienie obszaru w wyniku likwidacji MFW będzie miało niewielkie znaczenie dla wspomnianych elementów. W związku z powyższym znaczenie oddziaływania oceniono na pomijalne.

6.1.4.8 Wpływ na krajobraz, w tym krajobraz kulturowy

Wpływ MFW na krajobraz w fazie likwidacji MFW Baltic Power 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 wyposażonych w kamery pozwalające na bieżącą obserwację lub późniejsze odtworzenie. Takie miejsca mogą też stać się atrakcją turystyczną.

Znaczenie oddziaływania MFW Baltic Power na krajobraz w tym krajobraz kulturowy ocenia się w fazie likwidacji jako pomijalne.

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 MEW 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 Baltic Power będzie zbliżona do uczestniczących w budowie, czyli ponad 4000 rejsów.

Należy przy tym podkreślić, że trasy tych dodatkowych rejsów jednostek technicznych dedykowanych likwidacji MFW, poruszających się pomiędzy MFW Baltic Power a małymi portami środkowego wybrzeża i portami Trójmiasta, będą krzyżować się z trasami jednostek morskich poruszających się szlakami żeglugowymi Południowego Bałtyku.

Tak samo jak podczas budowy ograniczeniu podlegać będzie działalność rybołówstwa w części kwadratów rybackich N7, N8, O7 i O8.

Również reagowanie kryzysowe w przypadku zdarzeń awaryjnych z udziałem jednostek pływających będzie ograniczone do prowadzenia akcji ratunkowych lub zwalczania zanieczyszczeń olejowych.

Znaczenie oddziaływania MFW Baltic Power w fazie likwidacji na ludność, zdrowie i warunki życia ludzi oszacowano na pomijalne, 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 Baltic Power, a jej stopniowa likwidacja będzie jedynie zwiększać dostępność akwenu MFW Baltic Power dla innych form użytkowania.

6.2 Racjonalny wariant alternatywny (RWA)

Opisy wariantu proponowanego przez Wnioskodawcę (WPW) oraz racjonalnego wariantu alternatywnego (RWA) zostały zamieszczone w podrozdziale 2.3. Warianty różnią się pomiędzy sobą dwoma kluczowymi parametrami, tj. maksymalną liczbą elektrowni wiatrowych oraz maksymalną średnicą rotora (Tabela 2.4). Te dwa zasadnicze parametry MFW Baltic Power mogą generować różne oddziaływania na środowisko.

Oceniając oddziaływania na poszczególne elementy środowiska, we wszystkich fazach realizacji przedsięwzięcia nie stwierdzono różnic w znaczeniu oddziaływania pomiędzy obydwoma rozpatrywanymi wariantami. Jedynie w przypadku oceny kolizyjności na ptaki migrujące w fazie eksploatacji wystąpiły różnice w otrzymanych wynikach modelowania pomiędzy WPW i RWA. Wyniki modelowania kolizyjności wskazały takie samo lub wyższe ryzyko kolizji ptaków migrujących dla RWA. Niemniej te wyższe wartości ryzyka kolizji w przypadku RWA nie powodowały zwiększenia znaczenia oddziaływania. Szczegółowa ocena oddziaływania MFW Baltic Power dla WPW i RWA na ptaki migrujące została zamieszczona w Załączniku 4 do Raportu OOŚ.

6.3 Ocena oddziaływania na obszary Natura 2000

6.3.1 Ocena wstępna

Podstawowym celem ochrony obszarów sieci ekologicznej Natura 2000 jest utrzymanie lub przywrócenie właściwego stanu ochrony gatunków i siedlisk przyrodniczych, stanowiących przedmioty ochrony i dla ochrony których obszary te zostały wyznaczone.

Przedsięwzięcie MFW Baltic Power nie jest bezpośrednio związane lub niezbędne do zarządzania obszarami Natura 2000. Z tych przesłanek wynika konieczność przeprowadzenia oceny oddziaływania na te obszary.

Szczegółowe informacje o obszarach Natura 2000 zlokalizowanych w bliższym lub dalszym sąsiedztwie Obszaru MFW Baltic Power zostały przedstawione w rozdziale 3.

Zasadniczym elementem wstępnej oceny oddziaływania MFW Baltic Power na obszary sieci ekologicznej Natura 2000 jest ustalenie, czy dany obszar Natura 2000 leży w zasięgu potencjalnych oddziaływań MFW Baltic Power. Lokalizację Obszaru MFW Baltic Power na tle położenia obszarów Natura 2000 przedstawiono na rysunku (Rysunek 3.17).

Zasadniczymi przesłankami do przyjęcia, czy mogą wystąpić oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na obszar chroniony Natura 2000 są odległość pomiędzy tym obszarem a obszarem realizacji przedsięwzięcia oraz zasięgi oddziaływań. Ze względu na specyfikę funkcjonowania sieci obszarów Natura 2000 i występujące pomiędzy tym obszarami możliwe powiązania funkcjonalne, istotna jest również lokalizacja obszaru inwestycji w stosunku do obszarów Natura 2000. W tabeli

(Tabela 6.16) przedstawiono odległości (rozumiane, jako odległości od najbliższych punktów obu obszarów) obszarów Natura 2000 od Obszaru MFW Baltic Power oraz wykaz przedmiotów ochrony występujących na tych obszarach.

Tabela 6.16. Morskie i przymorskie obszary sieci ekologicznej Natura 2000 położone w najbliżej odległości od MFW Baltic Power [Źródło: opracowanie własne]

Nazwa/kod obszaru	**Odległość od obszaru MFW Baltic Power [km]**	**Przedmioty ochrony na obszarze**		
		Siedliska morskie	**Gatunki zwierząt morskich**	**Gatunki ptaków**
Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002)	8,96	-	-	**Lodówka (A064)** Markaczka (A065) Uhla (A066) **Mewa srebrzysta (A184)** Alka (A200) **Nurnik (A202)**
Ostoja Słowińska (PLH220023)	20,19	Dno kamieniste, rafy (1170)	Minóg morski (1095) Minóg rzeczny (1099) Parposz (1103) Łosoś (1106) **Morświn (1351)** Foka szara (1364) Ciosa (2522)	-
Ławica Słupska (PLC990001)	25,50	Piaszczyste ławice podmorskie (1110) Dno kamieniste, rafy (1170)	-	**Lodówka (A064)** **Nurnik (A202)**
Hoburgs bank och Midsjöbankarna (SE0330308)	55,47	Piaszczyste ławice podmorskie (1110) Dno kamieniste, rafy (1170)	**Morświn (1351)**	Edredon (A063) **Lodówka (A064)** **Nurnik (A202)**

Dodatkowo w tabeli (Tabela 6.16) wyróżniono gatunki ptaków oraz innych zwierząt morskich, które stanowią przedmioty ochrony w co najmniej dwóch obszarach. Wśród wskazanych gatunków są: morświn (1351) oraz trzy gatunki ptaków: lodówka (A064), mewa srebrzysta (A184) i nurnik (A202). Przypisanie tych gatunków zwierząt jako przedmioty ochrony do obszarów Natura 2000 wskazuje, że obszary te stanowią istotne miejsca ich przebywania, a jednocześnie, że istnieje prawdopodobieństwo przemieszczania się tych gatunków pomiędzy tymi obszarami. Biorąc to pod uwagę, można przyjąć, że lodówka oraz nurnik zwyczajny z większym prawdopodobieństwem będą przelatywały pomiędzy obszarami: Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002), Ławica Słupska (PLC990001) oraz Hoburgs bank och Midsjöbankarna (SE0330308). W przypadku mewy srebrzystej, która stanowi przedmiot ochrony w Przybrzeżnych wodach Bałtyku (PLB990002), a nie stanowi przedmiotu ochrony w pozostałych analizowanych obszarach Natura 2000, można założyć mniejsze prawdopodobieństwo migracji tego gatunku pomiędzy strefą wód przybrzeżnych a akwenami położonymi na północ od niej.

Morświn (1351) nie jest gatunkiem migrującym. Wykorzystuje on obszar przebywania w związku ze zdobywaniem pokarmu lub rozrodem. Obszar ten może się zmieniać, ale pomiędzy tymi obszarami nie zachodzi migracja. Stąd istnieje niewielki związek pomiędzy różnymi obszarami Natura 2000, który wymagałby oceny oddziaływania na sieć powiązań pomiędzy tymi obszarami [408, 105].

6.3.1.1 Określenie zasięgów oddziaływania przedsięwzięcia

Obszar MFW Baltic Power zlokalizowany jest poza obszarami europejskiej sieci ekologicznej Natura 2000 (Tabela 6.16). Stąd przy określeniu oddziaływań planowanego przedsięwzięcia na obszary Natura

2000 przyjęto oddziaływania, które wykraczają poza Obszar MFW Baltic Power. Identyfikację i ocenę oddziaływań na poszczególne elementy środowiska przedstawiono w podrozdziałach 6.1 i 6.2. W tabeli (Tabela 6.17) wskazano oddziaływania mogące wykraczać swoim zasięgiem poza Obszar MFW Baltic Power oraz chronione elementy obszarów Natura 2000, na które te oddziaływania mogą wystąpić.

Tabela 6.17. Wykaz oddziaływań oraz elementów obszarów Natura 2000, na które te oddziaływania mogą wystąpić

Oddziaływanie	**Element obszarów Natura 2000**
Wzrost koncentracji zawiesiny w wodzie oraz jej sedymentacja	Przedmioty ochrony: gatunki ryb i siedliska
Hałas podwodny	Przedmioty ochrony: gatunki ssaków morskich i ryb
Zaburzenie przestrzeni	Przedmioty ochrony: gatunki ptaków, integralność obszaru Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002), spójność sieci

6.3.1.1.1 Zawiesina i jej sedymentacja

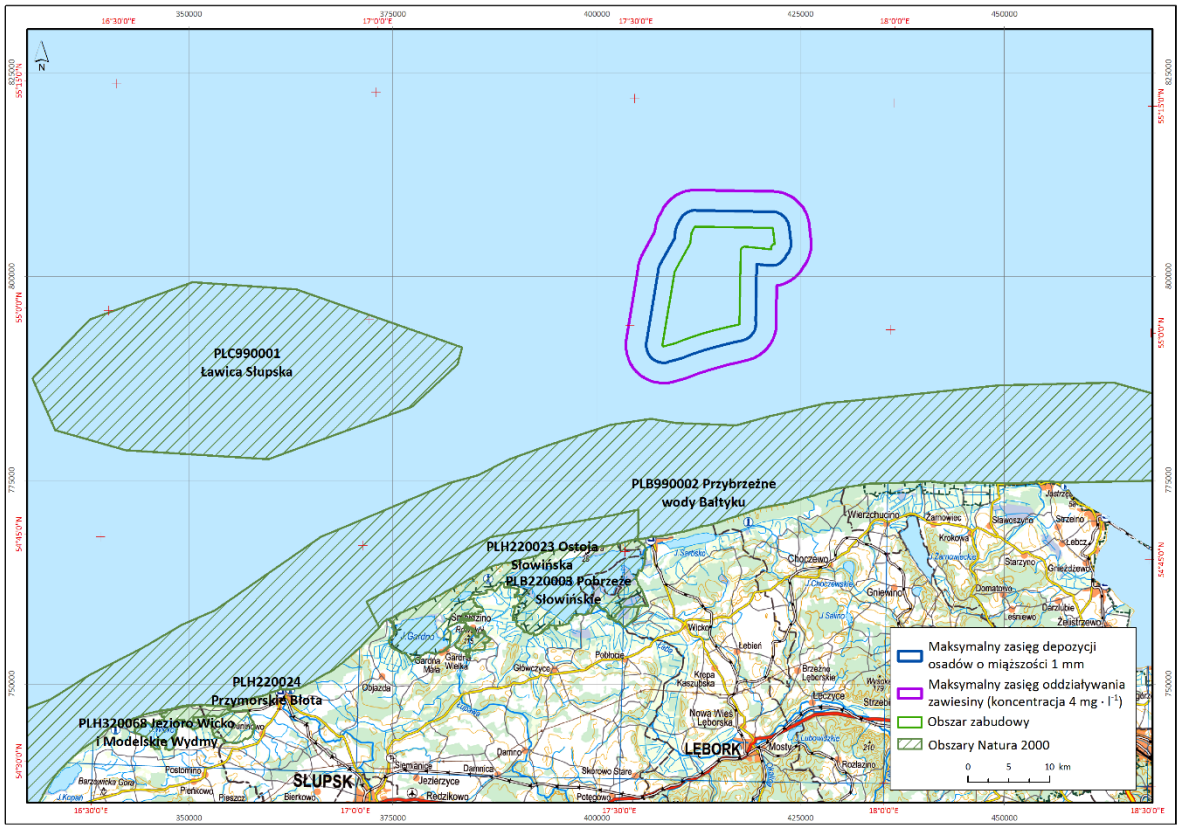
Przy wyznaczaniu zasięgów oddziaływania wzrostu zawartości zawiesiny w wodzie i wynikającej z niego sedymentacji przyjęto następujące założenia:

- maksymalny zasięg zawiesiny o stężeniu 4 mg dm^{-1} wynosi 4,5 km od miejsca jej powstania;
- maksymalny zasięg obszaru sedymentacji zawiesiny o miąższości 1 mm nie przekracza 2 km.

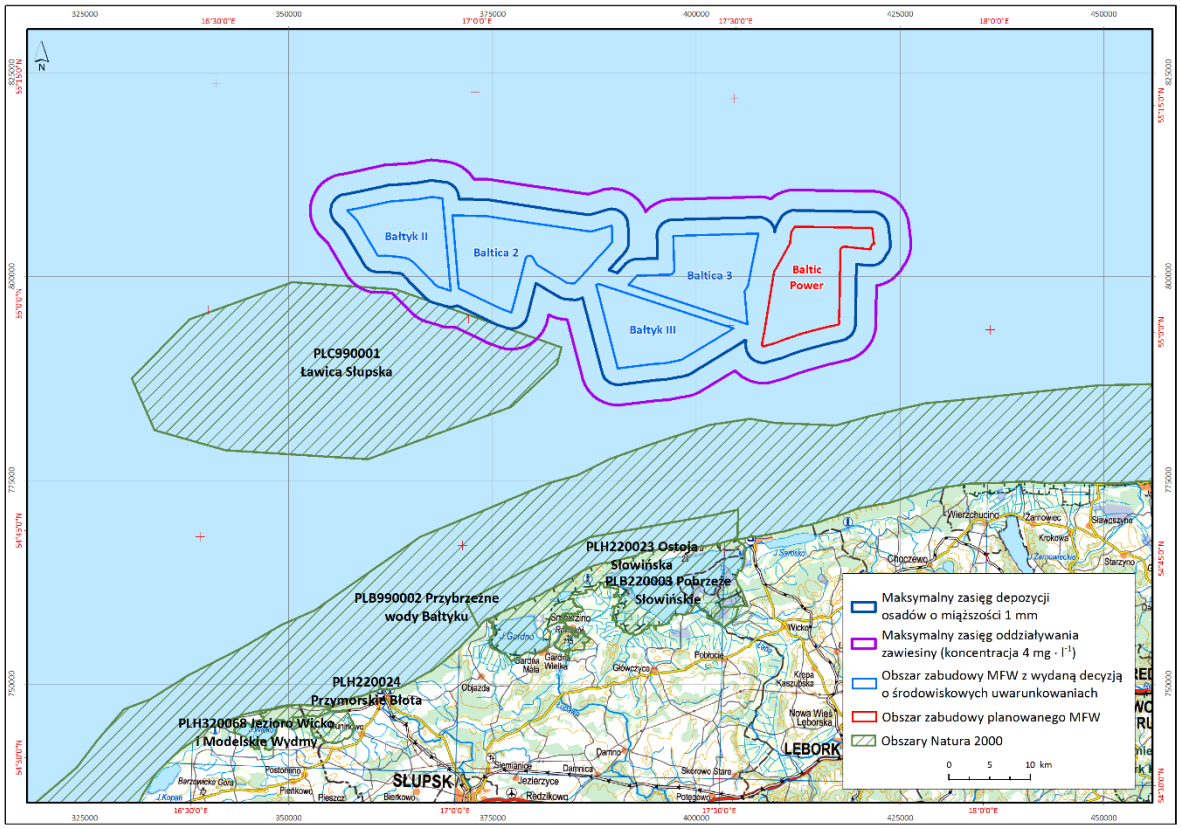
Kwestie oddziaływań wzrostu zawartości zawiesiny na elementy biotyczne zostały opisane w podrozdziałach 6.1 i 6.2. Jedynie w przypadku ikry i form juwenilnych ryb dostępne są dane literaturowe wskazujące, przy jakich wartościach zawartości zawiesiny mogą wystąpić znaczące oddziaływania. Wskazywane tam wartości, od których występuje znaczące negatywnie oddziaływanie na opisywane organizmy, wynoszą 10–12 mg dm^{-1}, a już przy zawartości zawiesiny o wartościach 3–5 mg dm^{-1} obserwowane są reakcje unikania. Stąd, stosując podejście ostrożnościowe, przyjęto, że granicą znaczącego oddziaływania jest wzrost zawartości zawiesiny do 4 mg dm^{-1}.

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 [184].

Wzrost stężenia zawiesiny i jej sedymentacja ze względu na maksymalny zasięg tych zjawisk nie wpłynie na siedliska: Piaszczyste ławice podmorskie (1110) oraz Rafy (1170) na obszarze Ławica Słupska (PLC990001), jak również Rafy (1170) na obszarze Ostoja Słowińska (PLH220032). Zmiany morfologii dna morskiego będą wywołane przez prace związane z posadowieniem fundamentów lub konstrukcji wsporczych MFW oraz działaniami związanymi z układaniem kabli w obrębie Obszaru MFW Baltic Power. Będą one miały zasięg lokalny i ograniczony do miejsc prowadzenia tych działań. Biorąc pod uwagę oddalenie najbliższych konstrukcji MFW Baltic Power od granic wyżej wskazanych siedlisk oraz maksymalny zasięg sedymentacji zawiesiny, granice siedliska nie ulegną zmianie. Z tego samego powodu, tzn. znacznej odległości siedlisk chronionych (receptorów) od źródła oddziaływania, wzrost zawartości zawiesiny i jej sedymentacja nie spowoduje fragmentacji tych siedlisk, nie wpłynie również na ich strukturę i funkcję (Rysunek 6.4, Rysunek 6.5).



Rysunek 6.4. Zasięg oddziaływania wzrostu zawartości zawiesiny i wynikającej z niego sedymentacji dla MFW Baltic Power [Źródło: opracowanie własne]



Rysunek 6.5. Zasięg oddziaływania wzrostu zawartości zawiesiny w wodzie i wynikającej z niego sedymentacji skumulowany dla MFW Baltic Power i innych morskich farm wiatrowych [Źródło: opracowanie własne]

6.3.1.1.2 Hałas podwodny

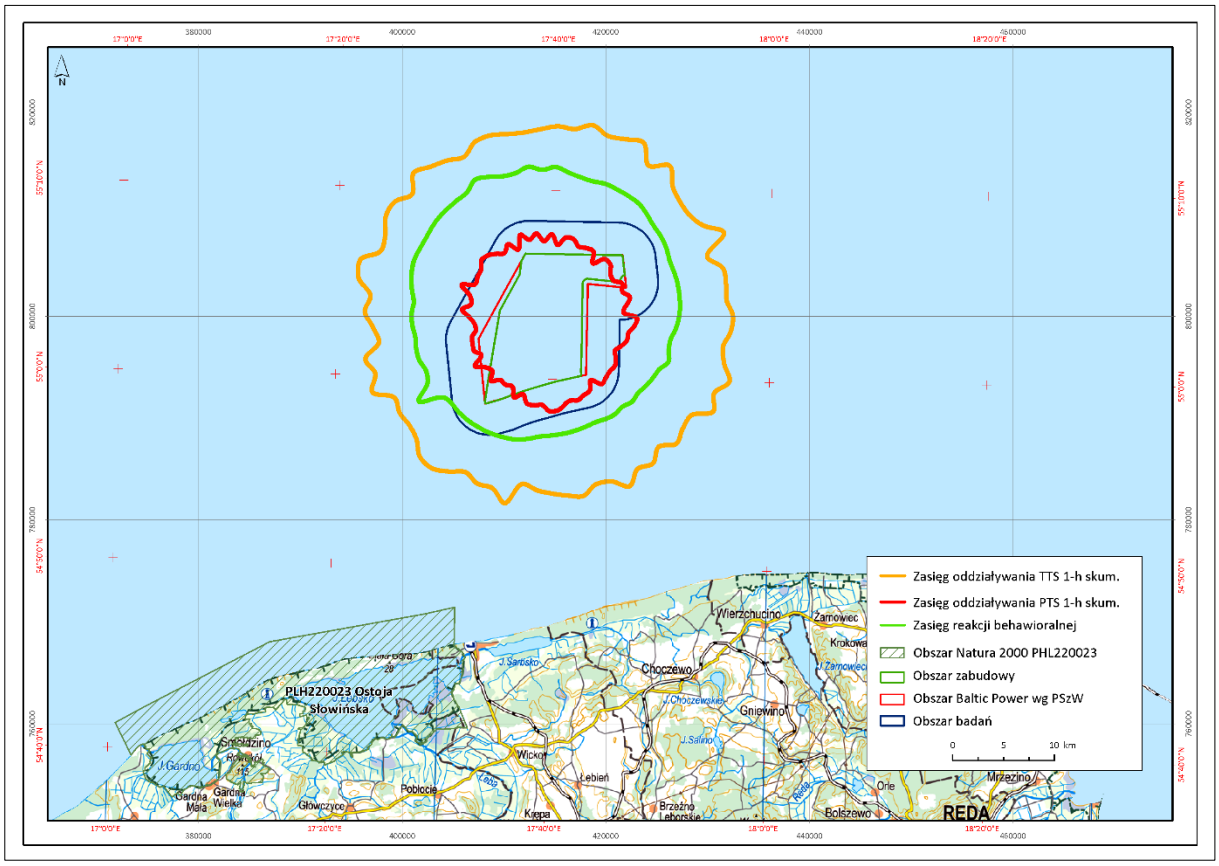
Zasięgi oddziaływań hałasu podwodnego na ssaki morskie i ryby generowanego w wyniku pojedynczego palowania na Obszarze MFW Baltic Power oraz w wyniku jednoczesnych palowań w obrębie MFW: Baltic Power, Baltica 2, Baltica 3, Bałtyk II i Bałtyk III (gdy przynajmniej jedno palowanie odbywa się na obszarze MFW Baltic Power) zostały wyznaczone za pomocą modelowania numerycznego propagacji dźwięku. Przy modelowaniu brano pod uwagę najgorszy scenariusz podczas palowania na Obszarze MFW Baltic Power.

Szczegółowa metodyka wyznaczenia zasięgu oddziaływania hałasu podwodnego, powstałego podczas palowania, przy zastosowaniu SRH oraz wyniki modelowania zostały opisane w Załączniku 3 do Raportu OOŚ.

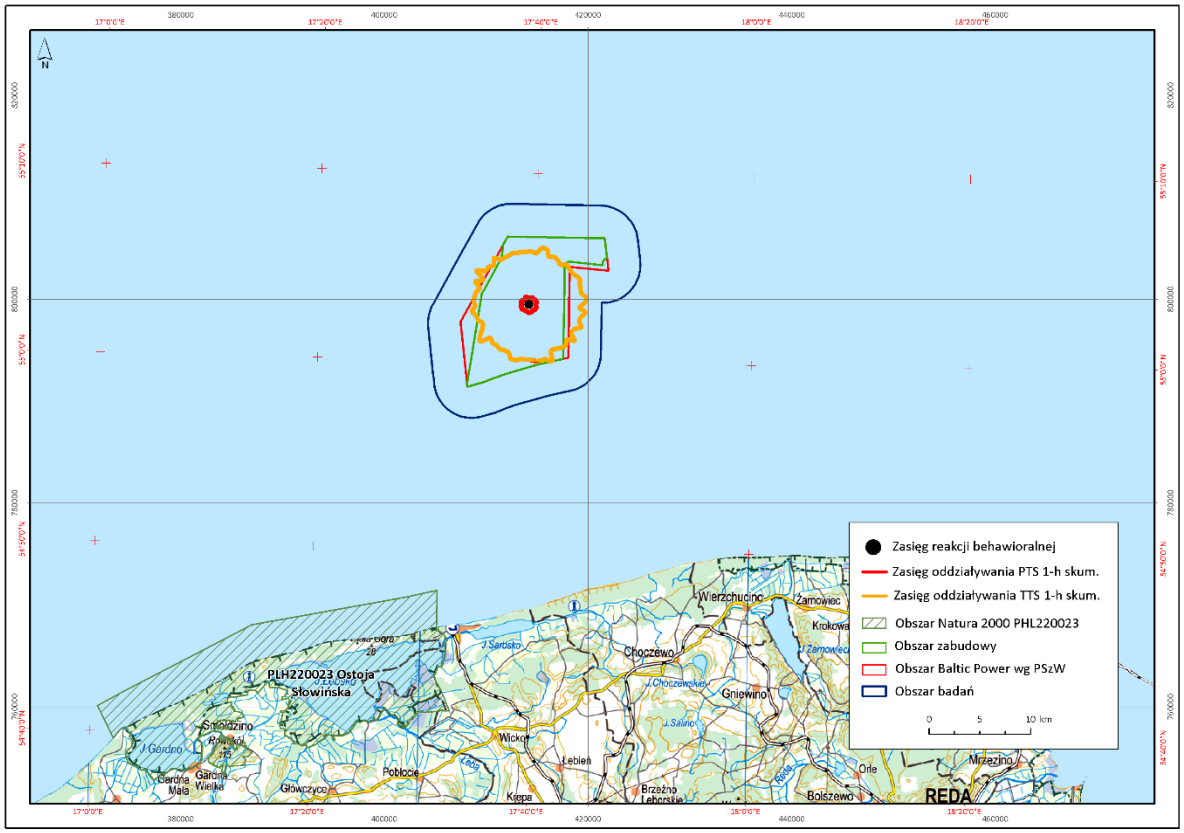
System redukcji hałasu, będący integralną częścią MFW Baltic Power w fazie budowy, ma na celu ograniczenie hałasu podwodnego, generowanego w trakcie palowania, w takim stopniu, by był on nieistotny dla organizmów morskich, tzn. nie przekraczał wartości TTS w granicach obszarów Natura 2000, w których organizmy te są przedmiotami ochrony.

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 podrozdziałach 6.1 i 6.2.

Zasięgi PTS, TTS i odpowiedzi behawioralnej dla morświna i fok przedstawiono na rysunkach (Rysunek 6.6 i Rysunek 6.7). Zarówno w przypadku morświna, jak i fok zasięg TTS nie dociera do granicy obszaru Ostoja Słowińska (PLH220032), gdzie zwierzęta te są przedmiotami ochrony.

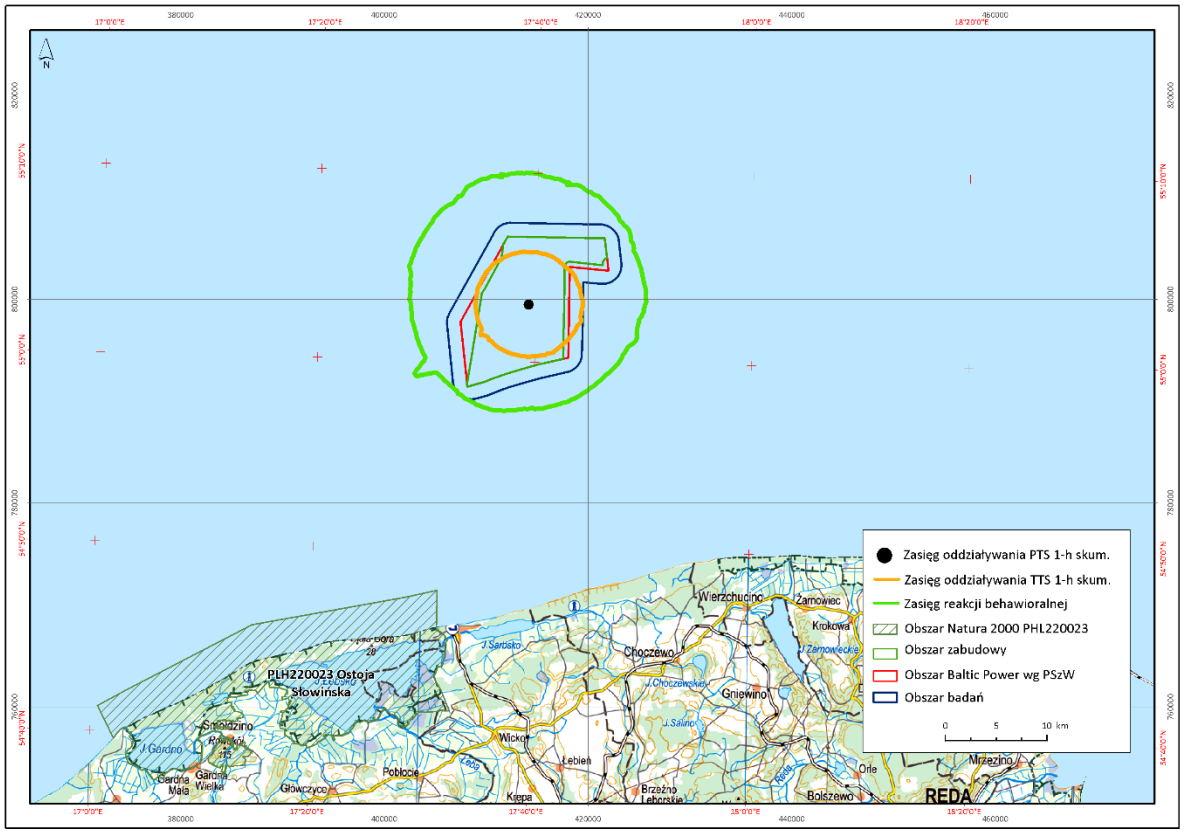


Rysunek 6.6. Zasięgi PTS, TTS i reakcji behawioralnej dla morświna w odniesieniu do obszaru Ostoja Słowińska (PLH220023) po zastosowaniu systemu redukcji hałasu [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.]

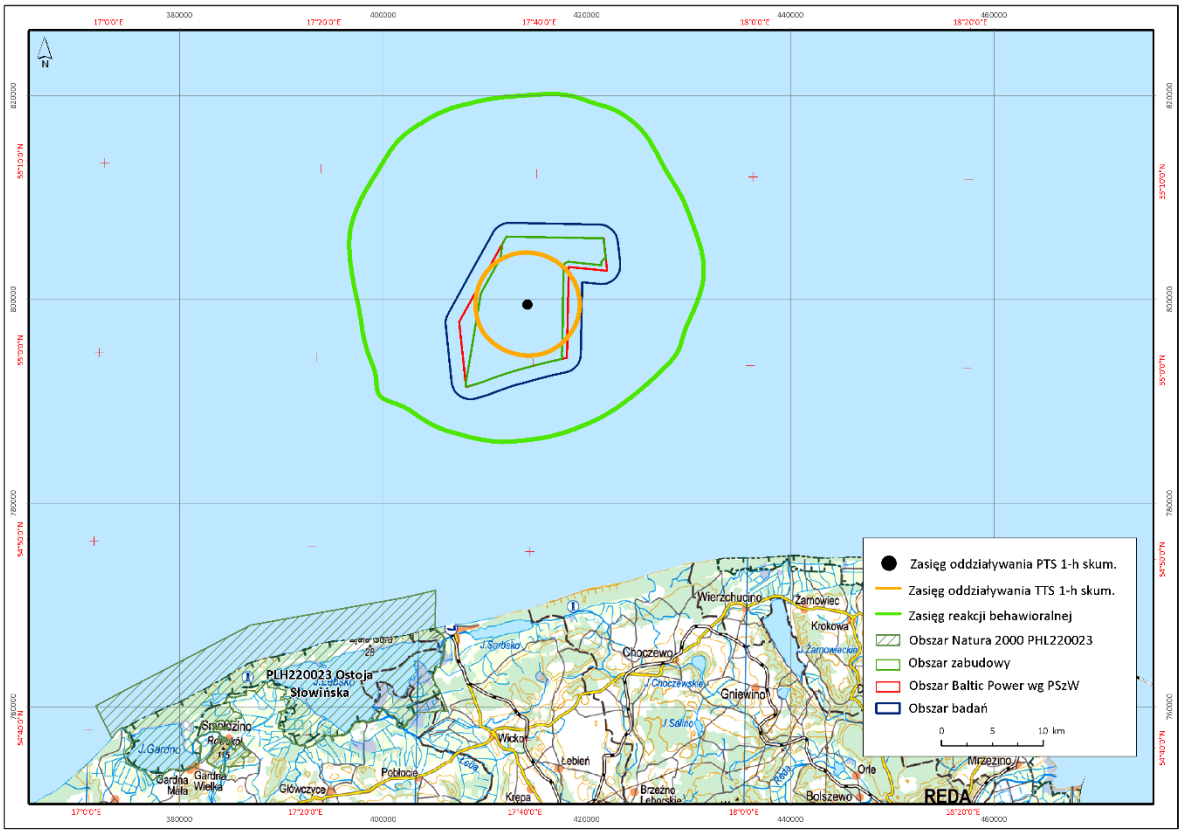


Rysunek 6.7. Zasięgi PTS, TTS i reakcji behawioralnej dla fok w odniesieniu do obszaru Ostoja Słowińska (PLH220023) po zastosowaniu systemu redukcji hałasu [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.]

Zasięgi PTS, TTS i odpowiedzi behawioralnej dla ryb przedstawiono na rysunkach (Rysunek 6.8 i Rysunek 6.9). Zarówno w przypadku ryb z pęcherzem pławnym, jak i ryb bez pęcherza pławnego zasięg TTS nie dociera do granicy obszaru Ostoja Słowińska (PLH220032), gdzie zwierzęta te są przedmiotami ochrony lub mogą stanowić pokarm dla ssaków morskich.



Rysunek 6.8. Zasięgi PTS, TTS i reakcji behawioralnej dla ryb bez pęcherza pławnego w odniesieniu do obszaru Ostoja Słowińska (PLH220023) po zastosowaniu systemu redukcji hałasu [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.]



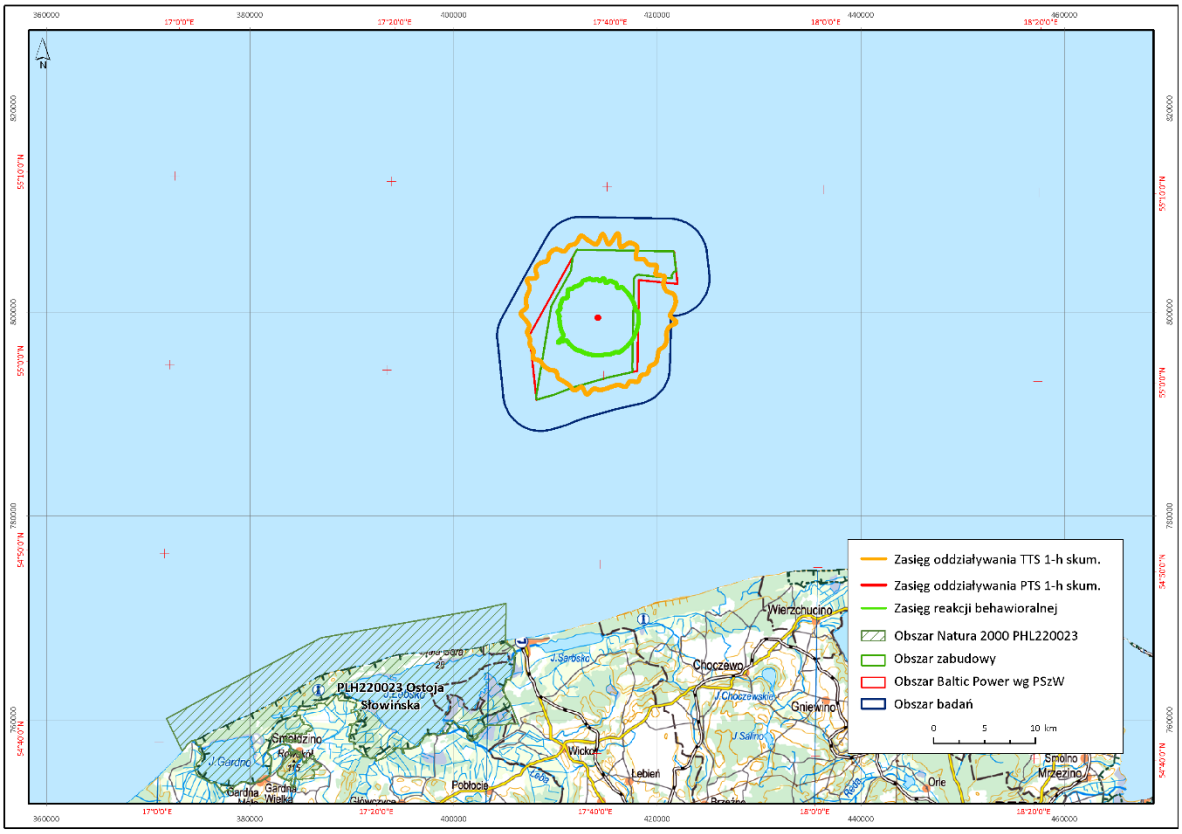
Rysunek 6.9. Zasięgi PTS, TTS i reakcji behawioralnej dla ryb z pęcherzem pławnym w odniesieniu do obszaru Ostoja Słowińska (PLH220023) po zastosowaniu systemu redukcji hałasu [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.]

W ramach oceny wstępnej uwzględniono również oddziaływania skumulowane dla hałasu podwodnego, które może być generowane w powiązaniu MFW Baltic Power z innymi realizowanymi MEW. Do analizy oddziaływań skumulowanych przyjęto oprócz MFW Baltic Power również inne planowane MFW, dla których opracowane zostały raporty OOŚ lub zostały wydane decyzje środowiskowe. Ten etap zaawansowania realizacji projektów MFW umożliwia dostęp do danych, założeń i analiz charakteryzujących te przedsięwzięcia. W kontekście oddziaływań skumulowanych znaczenie mają oddziaływania MFW Bałtyk II, Bałtyk III i Baltica.

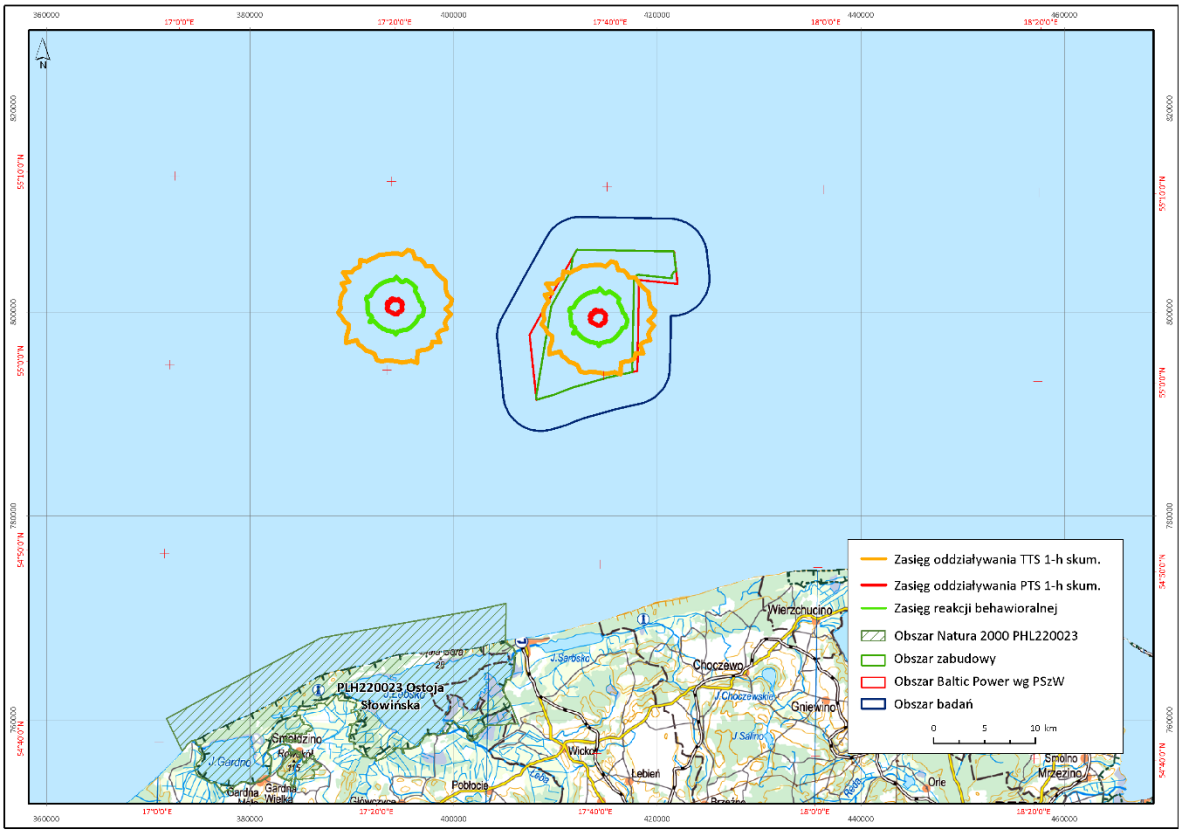
Zakłada się, że w przypadku innych MFW, celem uniknięcia wystąpienia znaczących oddziaływań na obszary Natura 2000, warunkiem realizacji tych przedsięwzięć będzie dotrzymanie na granicach tych obszarów poziomów hałasu podwodnego bezpiecznych dla organizmów stanowiących przedmioty ochrony w tych obszarach.

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 Baltic Power, nie osiągając jednocześnie granicy obszaru Natura 2000 (Rysunek 6.10).

W przypadku oddziaływania skumulowanego, uwzględniającego równoczesne prowadzenie palowania na obszarze Baltica 2 lub obszarze Baltica 3 z palowaniem na obszarze MFW Baltic Power, zasięg TTS również nie dotrze do obszaru Ostoja Słowińska (PLH220032) (Rysunek 6.11).



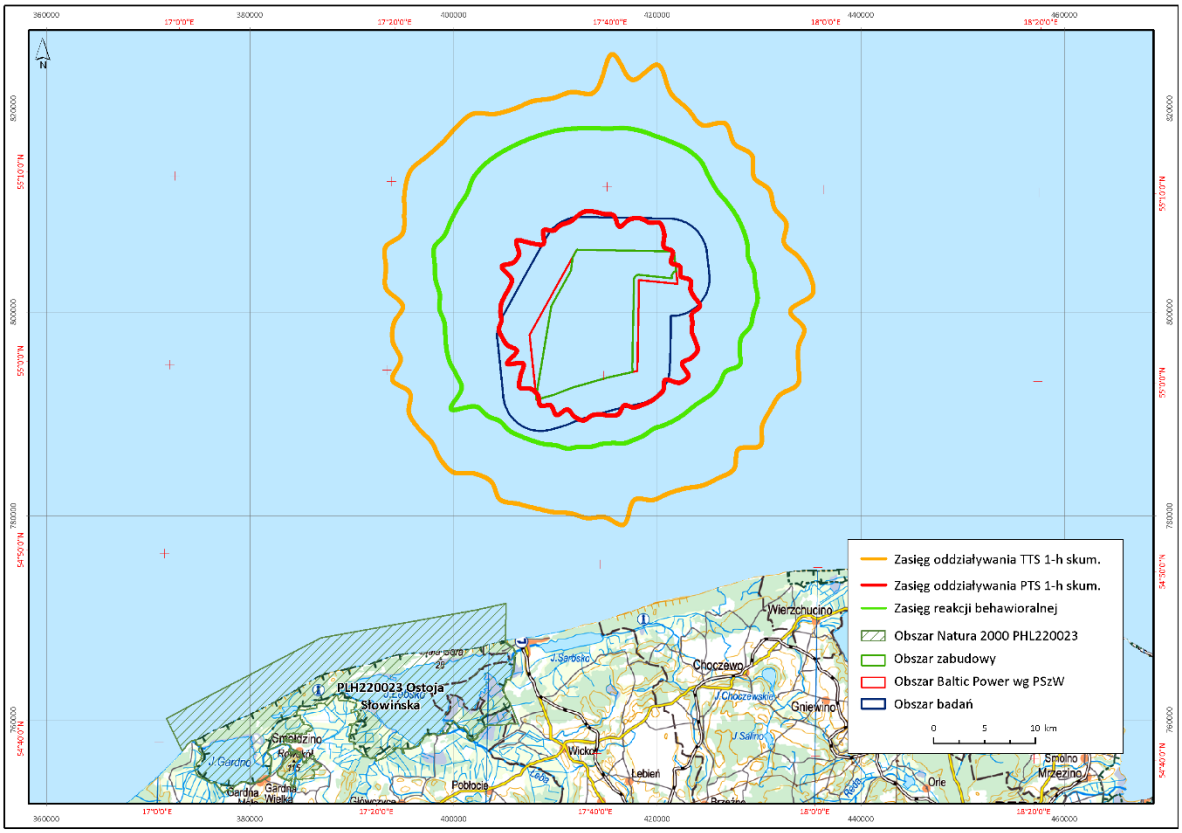
Rysunek 6.10. Zasięgi PTS, TTS i reakcji behawioralnej dla foki w wyniku palowania w dwóch lokalizacjach w obrębie MFW Baltic Power w odniesieniu do obszaru Ostoja Słowińska (PLH220023) i po zastosowaniu systemu redukcji hałasu – zasięgi oddziaływania TTS i PTS dla SEL_{cum}; zasięg oddziaływania reakcji behawioralnej dla SEL nieważonego [Źródło: opracowanie własne]



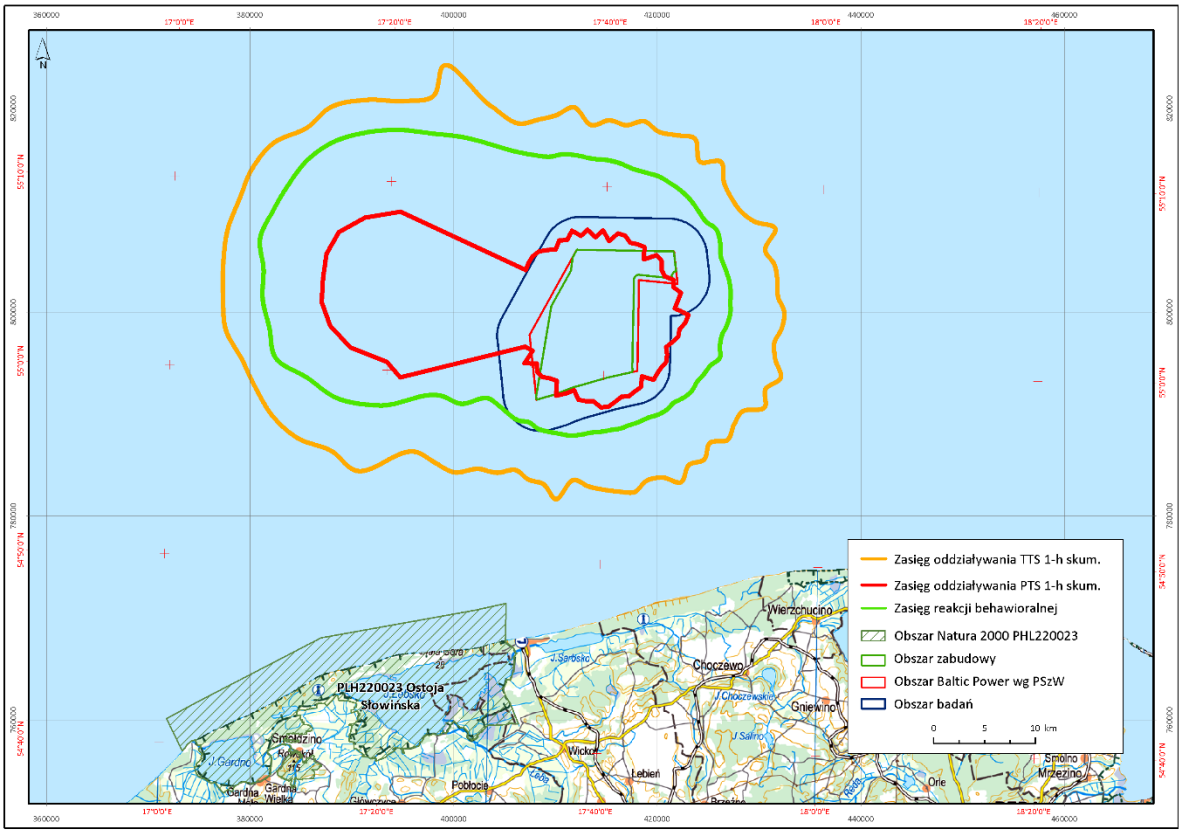
Rysunek 6.11. Zasięgi PTS, TTS i reakcji behawioralnej dla foki w wyniku palowania w dwóch lokalizacjach oddalonych od siebie o 20 km (w tym jedna lokalizacja w obrębie MFW Baltic Power) w odniesieniu do obszaru Ostoja Słowińska (PLH220023) i po zastosowaniu systemu redukcji hałasu – zasięgi oddziaływania TTS i PTS dla SEL_{cum}; zasięg oddziaływania reakcji behawioralnej dla SEL nieważonego [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 Baltic Power, nie docierając jednak do tych obszarów (Rysunek 6.12).

W przypadku oddziaływania skumulowanego, uwzględniającego równoczesne prowadzenie palowania na obszarze Baltica 2 lub obszarze Baltica 3 z palowaniem na Obszarze MFW Baltic Power, zasięg TTS również nie dotrze do obszarów: Ostoja Słowińska (PLH220032) i Hoburgs bank och Midsjöbankarna (SE0330308) (Rysunek 6.13).



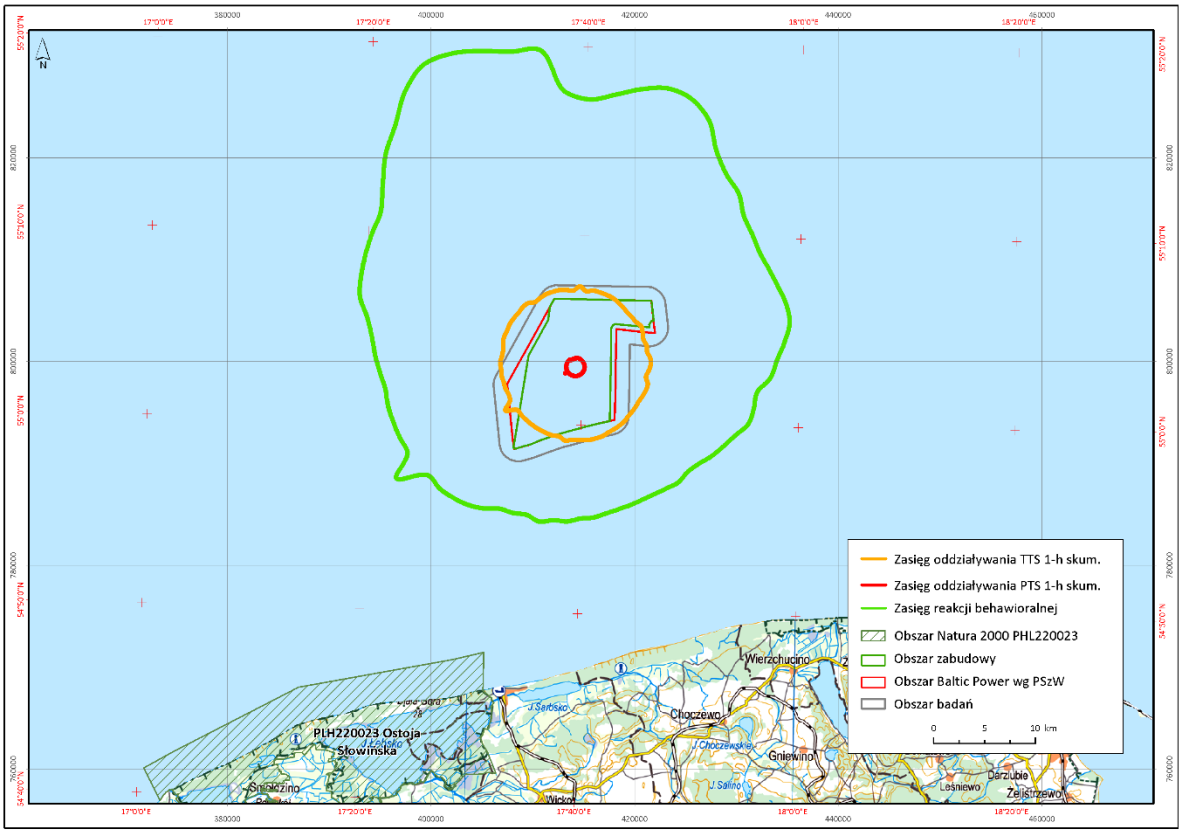
Rysunek 6.12. Zasięgi PTS, TTS i reakcji behawioralnej dla morświna w wyniku palowania w dwóch lokalizacjach w obrębie MFW Baltic Power w odniesieniu do obszaru Ostoja Słowińska (PLH220023) i po zastosowaniu systemu redukcji hałasu – zasięgi oddziaływania TTS i PTS dla SEL_{cum}; zasięg oddziaływania reakcji behawioralnej dla SEL nieważonego [Źródło: opracowanie własne]



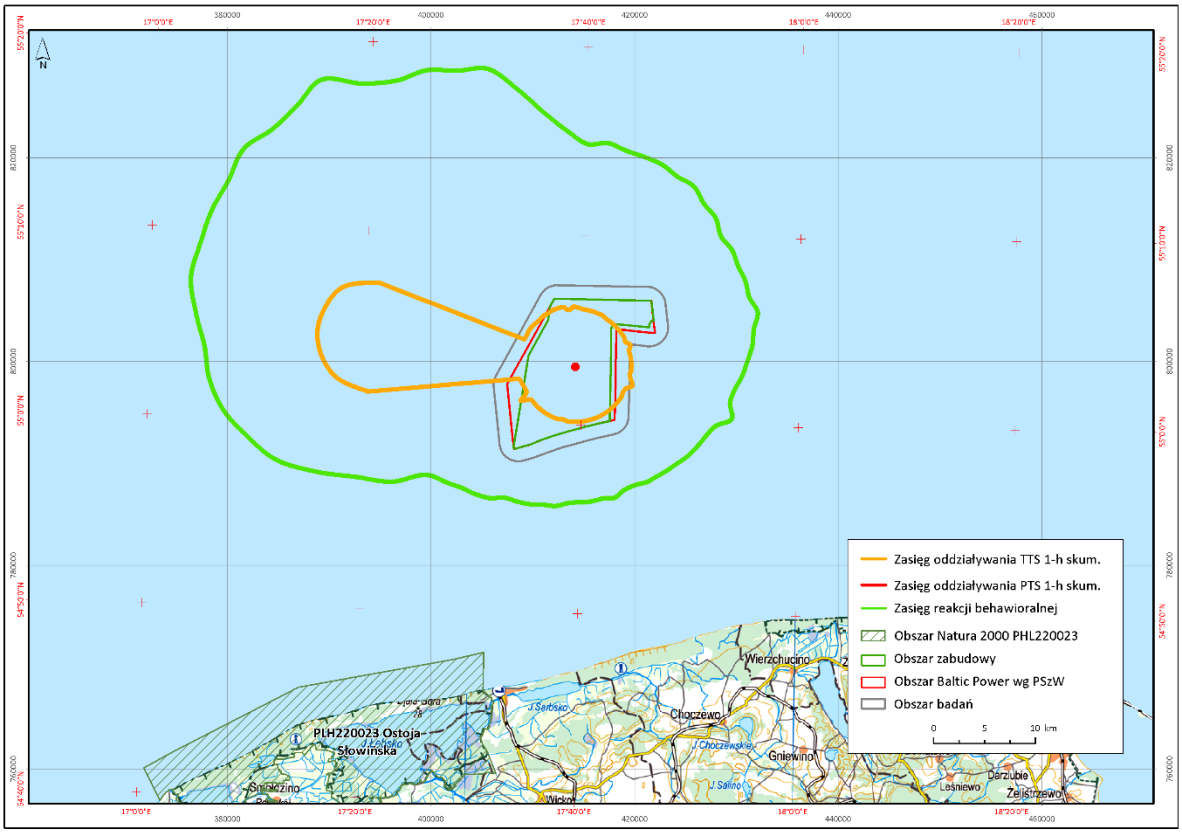
Rysunek 6.13. Zasięgi PTS, TTS i reakcji behawioralnej dla morświna w wyniku palowania w dwóch lokalizacjach oddalonych od siebie o 20 km (w tym jedna lokalizacja w obrębie MFW Baltic Power) w odniesieniu do obszaru Ostoja Słowińska (PLH220023) i po zastosowaniu systemu redukcji hałasu – zasięgi oddziaływania TTS i PTS dla SEL_{cum}; zasięg oddziaływania reakcji behawioralnej dla SEL nieważonego [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 Baltic Power, nie docierając, podobnie jak w przypadku ssaków morskich do tego obszaru (Rysunek 6.14 i Rysunek 6.16).

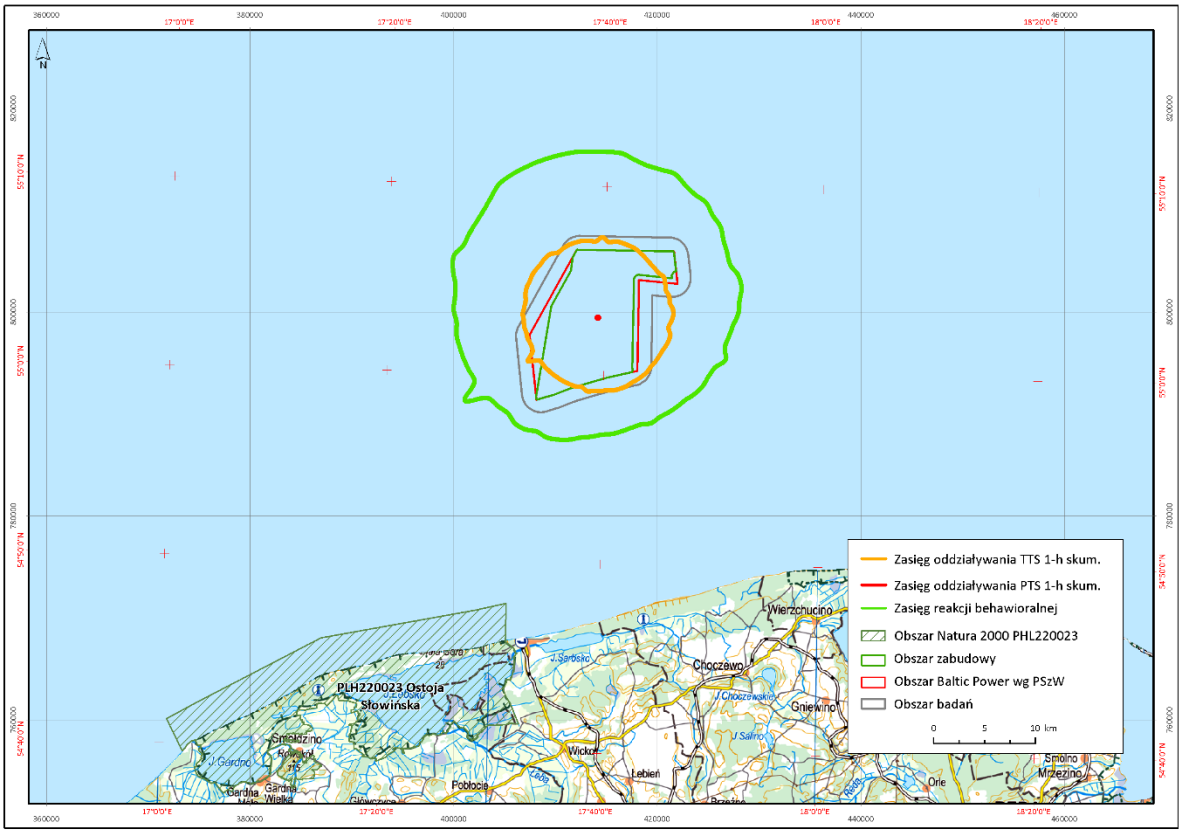
W przypadku oddziaływania skumulowanego, uwzględniającego równoczesne prowadzenie palowania na obszarach MFW Baltica, Baltica 2 lub obszarze Baltica 3 z palowaniem na Obszarze MFW Baltic Power, zasięg TTS również nie dotrze do obszaru Ostoja Słowińska (PLH220032) (Rysunek 6.15 i Rysunek 6.17).



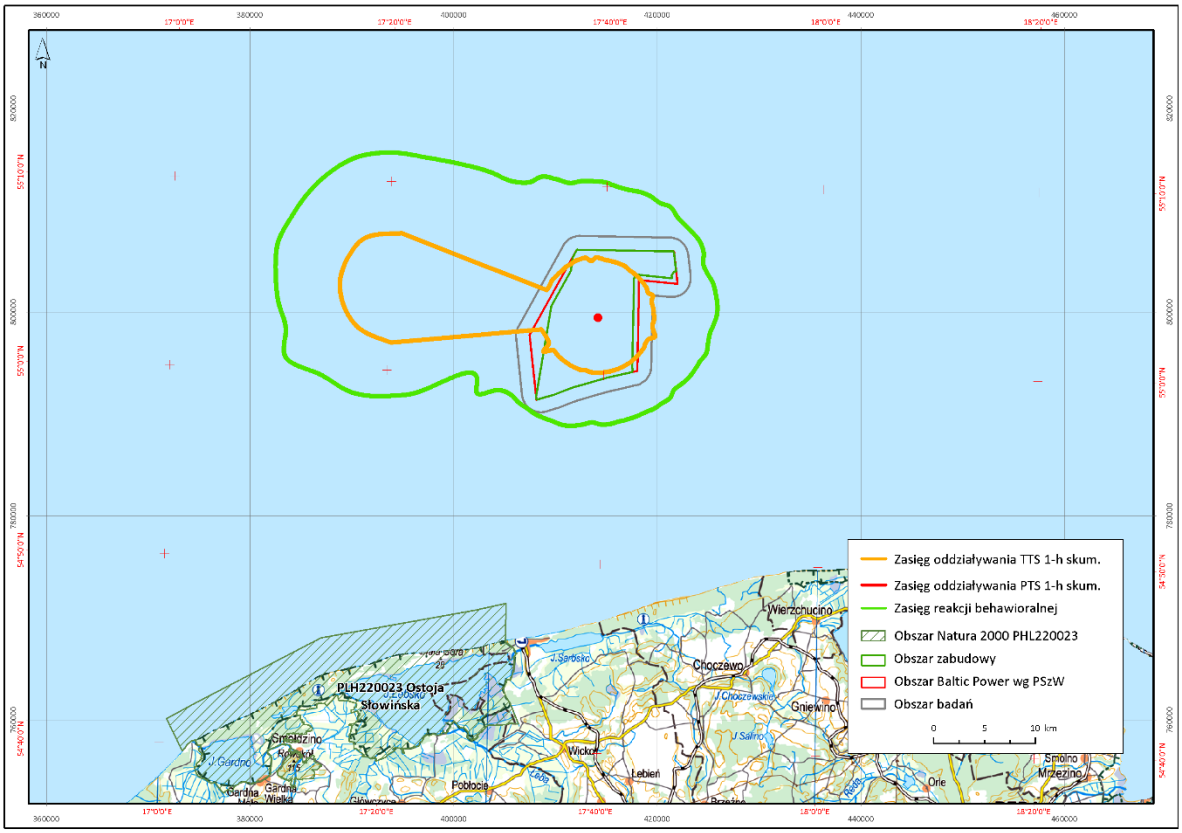
Rysunek 6.14. Zasięgi PTS, TTS i reakcji behawioralnej dla ryb z pęcherzem pławnym w wyniku palowania w dwóch lokalizacjach w obrębie MFW Baltic Power w odniesieniu do obszaru Ostoja Słowińska (PLH220023) i po zastosowaniu systemu redukcji hałasu – zasięgi oddziaływania dla SEL nieważonego [Źródło: opracowanie własne]



Rysunek 6.15. Zasięgi PTS, TTS i reakcji behawioralnej dla ryb z pęcherzem pławnym w wyniku palowania w dwóch lokalizacjach oddalonych od siebie o 20 km (w tym jedna lokalizacja w obrębie MFW Baltic Power) w odniesieniu do obszaru Ostoja Słowińska (PLH220023) i po zastosowaniu systemu redukcji hałasu – zasięgi oddziaływania dla SEL nieważonego [Źródło: opracowanie własne]



Rysunek 6.16. Zasięgi PTS, TTS i reakcji behawioralnej dla ryb bez pęcherza pławnego w wyniku palowania w dwóch lokalizacjach w obrębie MFW Baltic Power w odniesieniu do obszaru Ostoja Słowińska (PLH220023) i po zastosowaniu systemu redukcji hałasu – zasięgi oddziaływania dla SEL nieważonego [Źródło: opracowanie własne]



Rysunek 6.17. Zasięgi PTS, TTS i reakcji behawioralnej dla ryb bez pęcherza pławnego w wyniku palowania w dwóch lokalizacjach oddalonych od siebie o 20 km (w tym jedna lokalizacja w obrębie MFW Baltic Power) w odniesieniu do obszaru Ostoja Słowińska (PLH220023) i po zastosowaniu systemu redukcji hałasu – zasięgi oddziaływania dla SEL nieważonego [Źródło: opracowanie własne]

6.3.1.1.3 Zaburzenia przestrzeni

W wyniku realizacji MFW Baltic Power na wolnej obecnie od zabudowy przestrzeni morskiej i powietrznej nad obszarem morskim zostaną wybudowane wielkogabarytowe konstrukcje. Maksymalna wysokość elektrowni wiatrowych będzie wynosić 330 m nad poziomem morza, a maksymalna średnica rotora będzie wynosić do 260 m. W WPW maksymalna liczba elektrowni wiatrowych będzie wynosić 126, natomiast maksymalna liczba konstrukcji dodatkowych będzie wynosić 6.

W porównaniu z sytuacją obecną (stan wyjściowy) wprowadzenie do środowiska takich liczby wielkogabarytowych konstrukcji może doprowadzić do istotnego zaburzenia przestrzeni nadmorskiej w obrębie obszaru zabudowy MFW Baltic Power. Wszystkie wybudowane konstrukcje nie będą tworzyć jednolitej bariery. Odległości pomiędzy poszczególnymi elektrowniami wiatrowymi będą wynosić co najmniej czterokrotność średnic rotora. Dla rotora o maksymalnej średnicy 260 m będzie to ponad 1000 m. Lokalizacja poszczególnych elektrowni wiatrowych oraz platform zostanie wskazana na etapie prac projektowych.

Porównując obie te przestrzenie, znacząco większe ich zajęcie wystąpi w obrębie przestrzeni powietrznej nad obszarem morskim. Średnica konstrukcji zanurzonych w wodzie, łączących fundament lub konstrukcję wsporczą z wieżami elektrowni wiatrowych będzie wynosić do 20 m, natomiast średnica rotora będzie wynosić do 260 m. Zajęcie przestrzeni powietrznej nad obszarem morskim

będzie też różne na różnych wysokościach konstrukcji. Wolna od zajęcia (nie biorąc pod uwagę części wież elektrowni wiatrowych) będzie przestrzeń od powierzchni morza do wysokości co najmniej 20 m.

Przestrzeń morska, w rozumieniu powierzchni morza wraz z tonią wodną, wykorzystywana jest przez ryby, ssaki morskie i ptaki siedzące na wodzie. Obserwacje prowadzone na obszarach duńskich MFW wskazują, że ze względu na możliwość aktywnego przemieszczania się ryb, zabudowa przestrzeni morskiej przez elementy konstrukcyjne nie zakłóca istotnie ich procesów migracyjnych [253]. Podobna sytuacja będzie miała miejsce w przypadku ssaków morskich, dla których możliwość aktywnego przemieszczania się spowoduje, że rzadka zabudowa elementami konstrukcyjnymi w przestrzeni morskiej nie wpłynie znacząco na ich dotychczasowe zachowania. W przypadku ptaków siedzących na wodzie, biorąc pod uwagę minimalną odległość końcówek rotora od powierzchni wody (20 m), ograniczenie przestrzeni do wykorzystania będzie również znikome, podobnie jak przestrzeni podmorskiej dla ryb i ssaków morskich.

Przestrzeń powietrzna nad obszarem morskim jest wykorzystywana przez ptaki migrujące lub ptaki morskie zarówno w migracjach sezonowych, jak i w przelotach lokalnych pomiędzy obszarami żerowisk. Zaburzenia tych przelotów mogą wpłynąć na populacje ptaków będących przedmiotami ochrony obszarów Natura 2000 Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002) i Ławica Słupska (PLC990001). W sytuacji wystąpienia znaczącego oddziaływania MFW na ptaki spowodowanego zaburzeniem przestrzeni powietrznej mogłoby dojść do naruszenia spójności sieci Natura 2000.

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 MFW Baltic Power, jak i w przypadku oddziaływania skumulowanego z oddziaływaniami pochodzącymi z innych przedsięwzięć wskazano, że żaden obszar Natura 2000 nie znajduje się w zasięgu oddziaływań. Brak oddziaływań dotyczy w szczególności przedmiotów ochrony (gatunki i siedliska) w obrębie tych obszarów, dla których ochrony zostały one powołane.

W związku z powyższym ocenie właściwej oddziaływania MFW Baltic Power na obszary Natura 2000 został poddany aspekt związany z prawdopodobnymi oddziaływaniem spowodowanym zaburzeniem przestrzeni powietrznej nad obszarem zabudowy MFW Baltic Power w kontekście integralności obszaru Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002) oraz spójności sieci Natura 2000.

6.3.2 Ocena właściwa

Do oceny właściwej ze względu na charakter oddziaływania wzięto fazę eksploatacji MFW Baltic Power. W fazie tej przestrzeń powietrzna nad obszarem morskim będzie maksymalnie zajęta przez konstrukcje zarówno elektrowni wiatrowych, jak i platform, tak więc oddziaływanie będzie największe w stosunku do pozostałych faz przedsięwzięcia. W fazie budowy efekt zaburzenia przestrzeni powietrznej będzie narastający: od stanu niezaburzonego, wyjściowego do stanu maksymalnego, trwającego przez całą fazę eksploatacji. W fazie likwidacji przedsięwzięcia sytuacja będzie odwrotna – od stanu maksymalnego do stanu niezaburzonego.

6.3.2.1 Spójność sieci Natura 2000

W kontekście ochrony populacji ptaków morskich w ramach sieci Natura 2000 istotnymi cechami obszarów Ławica Słupska (PLC990001) i Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002) są:

- lokalizacja tych obszarów na trasie migracji euroazjatyckich populacji ptaków morskich do ich miejsc zimowania;

- dostępność tych obszarów dla populacji ptaków zimujących i ptaków odpoczywających podczas migracji;
- odpowiednie uwarunkowania siedliskowe stanowiące o atrakcyjności tych obszarów jako zimowisk lub miejsc odpoczynku w czasie migracji jesiennej lub wiosennej ptaków morskich.

W kontekście zachowania spójności w ramach sieci Natura 2000, istotne jest przede wszystkim zachowanie możliwości przemieszczania się pomiędzy obszarami populacji ptaków morskich, bez zagrożenia istotnym uszczupleniem stanu populacji lub istotnych nakładów energetycznych, mogących wpływać na ekologię i biologię, w tym przeżywalność osobników z tych populacji.

Obecnie, przed wybudowaniem MFW Baltic Power oraz innych projektów MFW na POM, stan ochrony ptaków zimujących i migrujących na obszarach Ławica Słupska (PLC990001) i Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002) jest właściwy.

W ocenie oddziaływania MFW Baltic Power na obszary Natura 2000 w odniesieniu do 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".

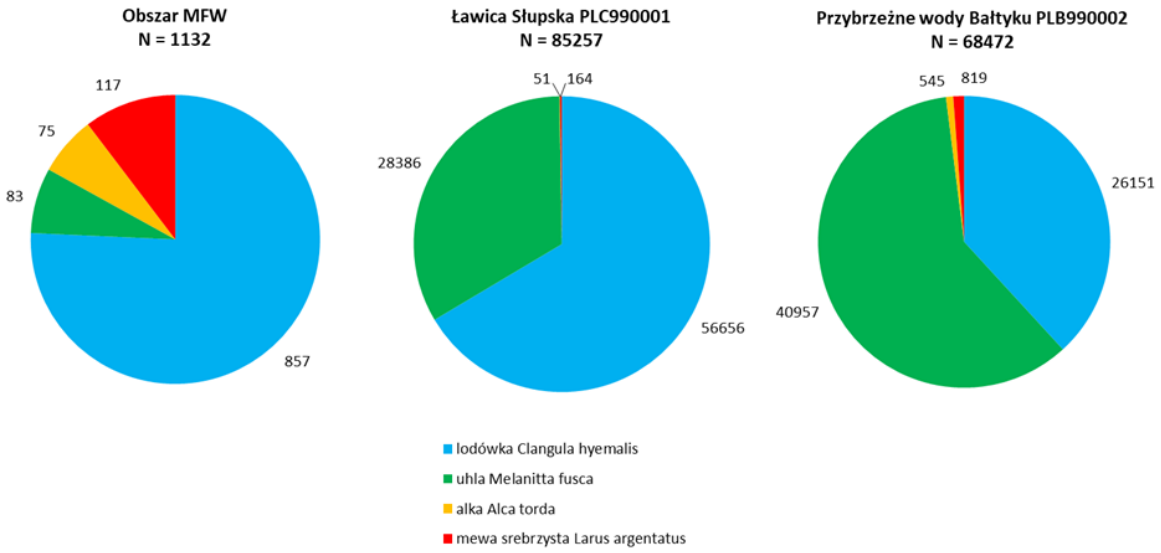
Wyniki maksymalnej liczebności wybranych gatunków ptaków na obszarze MFW Baltic Power oraz obszarach sieci Natura 2000 przedstawiono w tabeli i na rysunku (Tabela 6.18, Rysunek 6.18). Do porównania wykorzystano wyniki modelowania liczebności w okresie zimowania ptaków morskich, zgodnie z przyjętymi standardami, ponieważ dalekodystansowe przemieszczenia ptaków w okresie zimowym są mniej prawdopodobne niż w innych okresach fenologicznych.

W związku z powyższym dokonano oceny przydatności i znaczenia dla ptaków morskich Obszaru MFW Baltic Power i sąsiednich obszarów Natura 2000 Ławica Słupska (PLC990001) i Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002) (Tabela 3.11).

Tabela 6.18. Porównanie liczebności zimujących ptaków morskich na Obszarze MFW Baltic Power i obszarach Natura 2000

Gatunek	**Liczebność ptaków zimujących na obszarach [os.]**			
	MFW Baltic Power	**Ławica Słupska (PLC990001)**	**Fragment obszaru Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002)**	**Razem**
Lodówka *Clangula hyemalis*	857	56 656	26 151	83 664
Uhla *Melanitta fusca*	83	28 386	40 957	69 426
Alka *Alca torda*	75	51	545	671
Mewa srebrzysta *Larus argentatus*	117	164	819	1100
Nurnik *Cepphus grylle*	1*	21*	0	22
Markaczka *Melanitta nigra*	0*	0*	19*	19
Razem	1133	85 278	68 491	154 902

**Wyniki z badań terenowych*



Rysunek 6.18. Struktura gatunkowa ptaków morskich objętych oceną w obrębie MFW Baltic Power i obszarów Natura 2000 [źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.]

Do porównania wykorzystano wyniki modelowania maksymalnych liczebności zimujących ptaków morskich będących przedmiotami ochrony obszarów Natura 2000: lodówka, uhla, alka, mewa srebrzysta wykonane w ramach Raportu OOŚ. Do oceny wzięto pod uwagę również nurnika i markaczkę. Nurnik jest przedmiotem ochrony na obszarach Ławica Słupska (PLC990001) i Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002), ale jego liczebność na obszarze MFW Baltic Power była bardzo niska. Łącznie podczas zimowych kampanii badawczych zanotowano tylko jednego osobnika. Na obszarze Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002) nurnik nie został stwierdzony, a na Ławicy Słupskiej (PLC990001) odnotowano 21 osobników. Należy zaznaczyć, że liczebności te dotyczą tylko osobników zaobserwowanych wzdłuż trasy rejsu badawczego i nie są tożsame z całkowitą liczbą nurników przebywających na tych obszarach.

Markaczka jest przedmiotem ochrony na obszarze Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002), ale jej liczebność zimą w tym rejonie badań była bardzo niska i wynosiła 19 osobników stwierdzonych wzdłuż trasy rejsów badawczych, a na obszarze MFW Baltic Power nie została odnotowana.

Okres zimowy uznano jako reprezentatywny, ponieważ dalekodystansowe przemieszczenia ptaków w okresie zimowym są znacznie mniej prawdopodobne niż w innych okresach fenologicznych, a liczebności ptaków są najwyższe. Obszary Ławica Słupska (PLC990001) i Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002) są zlokalizowane na trasie migracji euroazjatyckich populacji ptaków morskich do ich miejsc zimowania. Rozmieszczenie na nich oraz liczebność ptaków wynika przede wszystkim z dostępności pokarmu. Z punktu widzenia uwarunkowań siedliskowych, stanowiących o atrakcyjności tych obszarów, otrzymane wyniki jednoznacznie wskazują, że obszar MFW Baltic Power w porównaniu z porównywanymi obszarami Natura 2000 jest w znacznie mniejszym stopniu wykorzystywany przez ptaki. Potwierdza to walory i znaczenie obszarów sieci Natura 2000. Ptaki morskie wykazują silne przywiązanie do miejsca zimowania i niechętnie przemieszczają się na większe odległości [198, 218, 312]. Fakt ten potwierdzają również przeprowadzone w 2020 r. badania uzupełniające w ramach migracji lokalnych ptaków zimujących. Badania przelatujących ptaków przy pomocy radaru wykazały, że przemieszczające się ptaki zimujące w tej części Bałtyku przemieszczają się we wszystkich kierunkach, bez wyraźnego wzorca, co wskazuje raczej na krótkie loty na żerowiska niż na dalekodystansowe przemieszczenia. Stwierdzono, że na punktach obserwacyjnych położonych wzdłuż

obszaru Przybrzeżne Wody Bałtyku ptaki częściej latają w kierunkach zachodnio-południowych i północno-wschodnich, a więc wzdłuż linii brzegowej. Najwięcej zarejestrowanych przelotów udokumentowano w pasie pomiędzy obszarami Natura 2000 Ławica Słupska i Przybrzeżne Wody Bałtyku.

Wprawdzie dostępność obszaru MFW Baltic Power dla populacji ptaków zimujących i odpoczywających podczas migracji i będących przedmiotami ochrony w sąsiednich obszarach Natura 2000 zostanie ograniczona, jednak oddziaływanie to zostało ocenione jako pomijalne dla lodówki i mewy srebrzystej, natomiast dla uhli, nurnika i markaczki oddziaływanie to nie wystąpi.

Mewy srebrzyste skupiają się na otwartym morzu w rejonie prowadzenia połowów przez kutry rybackie. Jeśli w trakcie budowy (lub późniejszej eksploatacji) MFW Baltic Power połowy ryb zostaną ograniczone na tym akwenie, to mewy mogą przenieść się w inne miejsca, gdzie prowadzone będą połowy lub będą wykorzystywać nowe konstrukcje wystające z morza jako miejsca odpoczynku. Części podwodne tych konstrukcji będą pełniły rolę sztucznej rafy stanowiącej twarde podłoże dla makrozoobentosu – pokarmu dla ptaków.

Lodówki, uhle i alki przebywające przed rozpoczęciem prac budowlanych na Obszarze MFW Baltic Power w większości trwale opuszczą ten obszar, przenosząc się w rejony sąsiadujące. Populacje dotychczas zimujące na obszarach Ławica Słupska (PLC990001) i Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002), gdzie znajdują się lepsze siedliska, nie są zagrożone ze względu na znaczną odległość tych obszarów od obszaru MFW Baltic Power. Potencjalna możliwość wzrostu zagęszczeń lodówki, uhli i alki na obu obszarach Natura 2000 w wyniku przemieszczenia się ptaków wcześniej przebywających na akwenie planowanej inwestycji nie wpłynie na nie negatywnie. W obszarze planowanej MFW gatunki te zajmowały siedliska suboptymalne, głównie ze względu na zbyt dużą głębokość do nurkowania za pokarmem, natomiast w obszarach Natura 2000 warunki do żerowania dla ww. gatunków są optymalne, na co wskazują bardzo wysokie wartości ich zagęszczeń.

Ponadto istnienie korytarzy (obszaru wolnego od zabudowy) na zachód i wschód od OZ Baltic Power oraz pomiędzy MFW Baltica 2 i MFW Baltica 3 istotnie zwiększy możliwość przelotu ptaków migrujących w obrębie morskich farm wiatrowych w tym rejonie.

Podsumowując, należy stwierdzić, że ze względu na niską liczebność ptaków morskich na obszarze planowanej inwestycji nie przewiduje się wystąpienia znaczących negatywnych oddziaływań MFW Baltic Power polegających na wyparciu z siedlisk gatunków ptaków będących przedmiotami ochrony w ramach obszaru Ławica Słupska (PLC990001) i obszaru Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002).

6.3.2.2 Integralność obszaru Natura 2000

Ze względu na lokalizację MFW Baltic Power kwestię wpływu planowanej inwestycji na integralność obszaru Natura 2000 można rozpatrywać w kontekście najbliższego obszaru sieci, tj. obszaru Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002).

Kluczowym oddziaływaniem MFW Baltic Power na lodówkę jest jej wypłaszanie i utrata istotnych siedlisk, na których gatunek ten zimuje. Jak wskazuje publikacja Petersen i in. [325], wieloletnie badania przed- i porealizacyjne na MFW 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.

W tym kontekście obszar Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002) znajduje się w dość dużej odległości od Obszaru MFW Baltic Power (ponad 8 km), a tym samym wypłaszanie tych ptaków z ich siedlisk

zlokalizowanych w Przybrzeżnych wodach Bałtyku (PLB990002) nie będzie występowało. 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 Baltic Power przeniosła się na obszar Przybrzeżnych wód Bałtyku (PLB990002). Dlatego mało prawdopodobne jest, by na obszarze Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002) wystąpiły negatywne oddziaływania MFW związane ze wzrostem zagęszczeń ptaków, zwłaszcza, że liczebność awifauny na obszarze MFW Baltic Power była niska. 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 Baltic Power polegających na spowodowaniu wyparcia z siedlisk gatunków ptaków będących przedmiotami ochrony w ramach obszaru Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002).

6.3.2.3 Podsumowanie oceny właściwej

W wyniku przeprowadzonej oceny właściwej oddziaływania MFW Baltic Power na gatunki ptaków będących przedmiotami ochrony na obszarach Ławica Słupska (PLC990001) i Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002) na integralność obszaru Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002) oraz spójność sieci Natura 2000 można stwierdzić, że planowane przedsięwzięcie zarówno w WPW, jak i w RWA nie spowoduje znaczących oddziaływań na analizowane obszary Natura 2000.

7 Skumulowane oddziaływania planowanego przedsięwzięcia (z uwzględnieniem istniejących, realizowanych i planowanych przedsięwzięć i działań)

W ocenie skumulowanego oddziaływania wynikającego z realizacji MFW Baltic Power w powiązaniu z innymi przedsięwzięciami uwzględniono przedsięwzięcia realizowane, zrealizowane lub planowane. W przypadku przedsięwzięć będących na etapie planowania wzięto pod uwagę te, dla których wydano decyzje o środowiskowych uwarunkowaniach. Umożliwiło to odniesienie się wykonanej oceny oddziaływania na rzecz MFW Baltic Power do wyników wykonanych ocen dla pozostałych przedsięwzięć w aspekcie możliwego efektu kumulowania się tych oddziaływań.

Na Obszarze MFW Baltic Power nie są obecnie i nie będą realizowane inne przedsięwzięcia mogące wywoływać oddziaływania skumulowane. Realizacja MFW we wszystkich jej fazach, ze względów na prawidłowe i bezpieczne funkcjonowanie tego przedsięwzięcia, uniemożliwia prowadzenie innych działań na tym samym obszarze. Stąd oddziaływania, które mogą potencjalnie kumulować się z oddziaływaniami MFW Baltic Power będą miały swoje źródło poza jej obszarem.

7.1 Istniejące, realizowane i planowane przedsięwzięcia posiadające decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach

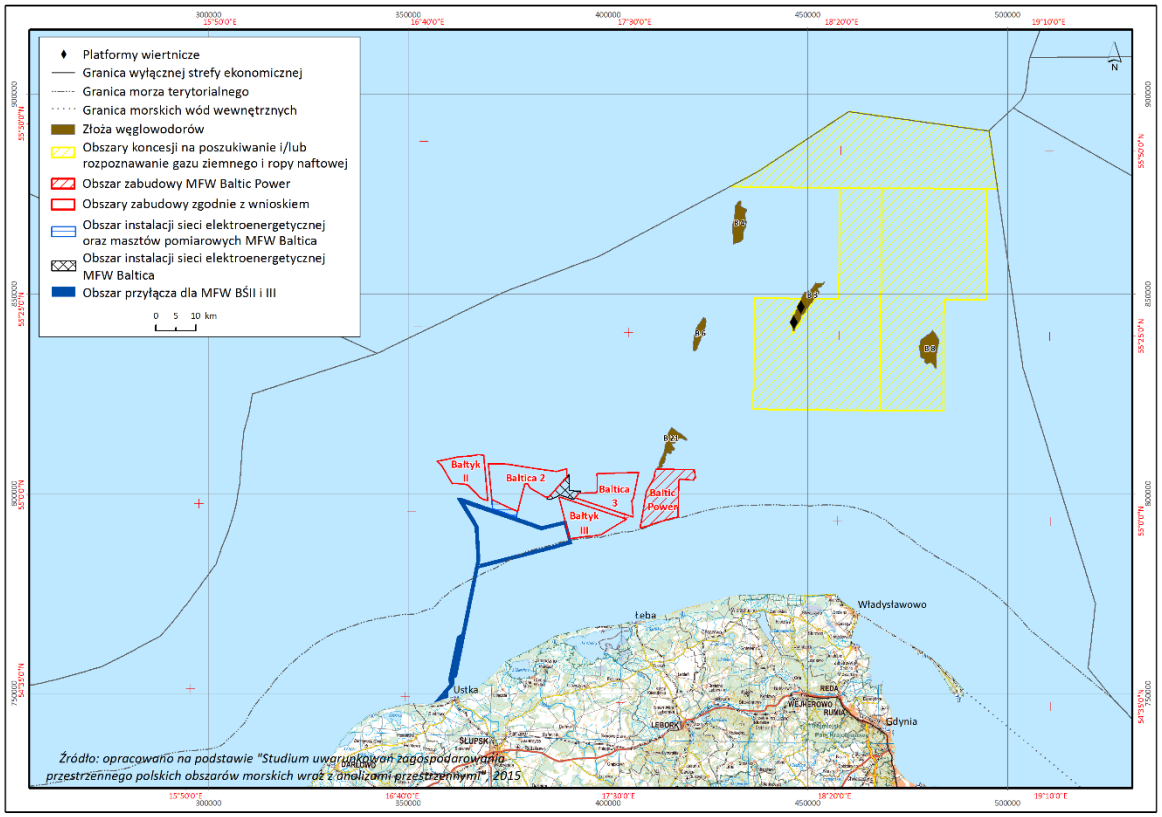
Na POM realizowane są lub planowane przedsięwzięcia związane z pozyskiwaniem węglowodorów i gazu spod dna morskiego (Rysunek 7.1), które mają wydane decyzje o środowiskowych uwarunkowaniach, tj.:

- Powrotne zatłaczanie wód złożowych wytypowanymi, istniejącymi otworami wiertniczymi do złoża ropy naftowej B3, położonego na obszarze polskiej WSE 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^2, 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: Złoża B4 i B6);
- Wydobywanie ropy naftowej oraz współwystępującego gazu ziemnego ze złoża B8, położonego na obszarze polskiej WSE 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 cztery przedsięwzięcia związane z budową MFW oraz z infrastrukturą przyłączeniową na POM (Rysunek 7.1) mają wydane decyzje o środowiskowych uwarunkowaniach, tj.:

- Budowa MFW Bałtyk Środkowy III (nr decyzji: RDOŚ-Gd-WOO.4211.12.2015.KP.22 z dnia 7 lipca 2016 r.) (Bałtyk III);
- Budowa morskiej infrastruktury przesyłowej energii elektrycznej (nr decyzji: RDOS-Gd-WOO.4211.2016.KSZ/AJ.29 z dnia 12 marca 2016 r.;
- Budowa MFW Polenergia Bałtyk II (nr decyzji: RDOŚ-Gd-WOO.4211.26.2015.KSZ. z dnia 27 marca 2017 r.) (Bałtyk II);

- Budowa MFW Baltica (nr decyzji: RDOŚ-Gd-WOO.4211.21.2017.MJ.PW.AJ.37 z dnia 24 stycznia 2020 r.) (Baltica 2 i Baltica 3).



Rysunek 7.1. Lokalizacja Obszaru MFW Baltic Power w otoczeniu innych przedsięwzięć zlokalizowanych na polskich obszarach morskich posiadających decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach [Źródło: opracowanie własne]

Na chwilę obecną trwają prace przygotowawcze przed rozpoczęciem faz budowy MFW. Są one u różnych Inwestorów na różnym stopniu zaawansowania, stąd m.in. nie są znane terminy rozpoczęcia prac budowlanych oraz ich szczegółowe harmonogramy. Możliwość wystąpienia oddziaływań skumulowanych w fazie budowy, ze względu na czasowe ograniczenie samych oddziaływań, może mieć miejsce jedynie w przypadku równoczesnego lub realizowanego w krótkim odstępie czasu prowadzenia prac o tym samym charakterze. Przy generalnym założeniu wszystkich Inwestorów, że ich faza budowy MFW będzie trwała kilka lat, nie można wskazać jednoznacznie, które działania będą wykonywane równocześnie lub w krótkim odstępie czasu. Niemniej biorąc pod uwagę, że projekty MFW różnych Inwestorów będą realizowane niezależnie, nie można wykluczyć, kierując się zasadą przezorności, że oddziaływania te nie wystąpią.

Po zakończeniu faz budowy rozpoczną się fazy eksploatacji poszczególnych MFW. W ostateczności początek fazy eksploatacji u ostatniego ze wskazanych wyżej Inwestorów spowoduje powstanie największego możliwego oddziaływania skumulowanego, wynikającego ze złożenia poszczególnych oddziaływań wskazanych dla tej fazy przedsięwzięcia.

W przypadku faz likwidacji MFW nieznane są na chwilę obecną zarówno czas, jak i skala ich realizacji. Przy zakładanej żywotności MFW fazy ich likwidacji rozpoczną się za kilkadziesiąt lat. Oddziaływania na środowisko związane z tą fazą będą miały inny charakter i będą znacząco mniejsze niż w przypadku fazy budowy i eksploatacji. W wyniku rozpoczęcia usuwania konstrukcji nadwodnych przestrzeń będzie

stopniowo uwalniana, aż do przywrócenia stanu pierwotnego. Również usuwanie konstrukcji podwodnych będzie procesem stopniowego przywracania stanu sprzed fazy budowy MFW. Przy założeniu, że proces likwidacji MFW będzie procesem długotrwałym, realizowanym zgodnie z obowiązującymi przepisami i standardami bezpieczeństwa w aspekcie użytych jednostek pływających oraz, że wszystkie zdemontowane elementy konstrukcyjne zostaną przetransportowane na ląd i tam poddane utylizacji można wskazać, że nawet w przypadku prowadzenia likwidacji równocześnie w kilku miejscach w obrębie jednej lub kilku MFW nie wystąpią oddziaływania skumulowane.

7.2 Rodzaje oddziaływań mogące powodować oddziaływania skumulowane

Ocena oddziaływań MFW Baltic Power na poszczególne elementy środowiska, w tym ich zasięgi i znaczenie, została przedstawiona w rozdziale 6. Skumulowane oddziaływania MFW Baltic Power z innymi przedsięwzięciami realizowanymi na POM 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 nie będzie wykraczał poza Obszar MFW Baltic Power.

W związku z powyższym do oddziaływań MFW Baltic Power mogących powodować oddziaływania skumulowane z innymi przedsięwzięciami zaliczono oddziaływania, które są co najmniej średnioterminowe i ich zasięg oddziaływania wykracza poza Obszar Baltic Power, tj.:

- hałas podwodny;
- wzrost stężenia zawiesiny i jej sedymentacja;
- zaburzenia przestrzeni, w tym w aspekcie – bariery w swobodnym przemieszczaniu się ptaków, zaburzeń krajobrazu i zakłóceń w pracy radarów oraz ograniczeń w rybołówstwie.

Dwa pierwsze ze wskazanych oddziaływań wystąpią w fazie budowy, natomiast trzecie w fazie eksploatacji.

7.3 Identyfikacja przedsięwzięć mogących powodować oddziaływania skumulowane

Wskazane wyżej 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 na obszarach morskich. Każda z tych grup przedsięwzięć charakteryzuje się swoją specyfiką, w tym także różnymi oddziaływaniami na środowisko – zarówno ich rodzajem, zasięgiem, zakresem czasowym, jak i skalą.

W decyzjach o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedsięwzięć związanych z pozyskiwaniem węglowodorów i gazu wskazano oddziaływania oraz ich znaczenie. W kontekście oddziaływań charakteryzujących MFW Baltic Power, 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 wskazano, że układanie gazociągu będzie powodować jedynie lokalne i okresowe zmętnienie wody w bezpośrednim sąsiedztwie prowadzonych prac. W tabeli

(Tabela 7.1) zamieszczono zapisy w poszczególnych decyzjach o środowiskowych uwarunkowaniach, wskazujące na możliwe oddziaływania wynikające z realizacji tych przedsięwzięć.

Tabela 7.1. Zapisy wskazane w decyzjach o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedsięwzięć: Złoże B3, Złoże B4 i B6 oraz Złoże B8 w kontekście oddziaływań na środowisko [Źródło: opracowanie własne na podstawie wydanych decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach]

Przedsięwzięcie	**Zapisy z decyzjach o środowiskowych uwarunkowaniach**
Złoże B3	Emisja hałasu do środowiska, związanego 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.
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.
Złoże B8	Nie przewiduje się negatywnego wpływu eksploatacji złoża B8, w tym zatłaczania wód złożowych, na budowę geologiczną i zanieczyszczenie osadów dennych w rejonie wydobycia.
	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.

W przypadku realizacji czterech MFW, tj. Bałtyk III, Bałtyk II, Baltica 2 i Baltica 3, ze względu na analogiczny charakter przedsięwzięć i wynikające z niego praktycznie tożsame oddziaływania oraz stosunkowo bliską ich lokalizację, mogą wystąpić oddziaływania skumulowane. Każde z tych przedsięwzięć dopuszcza podobny sposób fundamentowania elektrowni wiatrowych oraz zabudowanie przestrzeni nad powierzchnią wody wielkogabarytowymi konstrukcjami. Ponadto, niezależnie od terminu rozpoczęcia prac budowlanych, faza eksploatacji każdej z tych inwestycji jest przewidywana na okres kilkudziesięciu lat, co wskazuje, że od określonego czasu wynikające z nich oddziaływania na środowisko mogą wystąpić.

7.4 Ocena oddziaływań skumulowanych

7.4.1 Hałas podwodny

Kwestie hałasu podwodnego w kontekście oddziaływań skumulowanych, powstałych w wyniku palowania fundamentów lub konstrukcji wsporczych elektrowni wiatrowych na Obszarze MFW Baltic Power przy jednoczesnym palowaniu na obszarach Bałtyk II, Bałtyk III i Baltica zostały szczegółowo opisane w Załączniku 3. Wyniki modelowania różnych możliwych scenariuszy jednoczesnego palowania wskazały zasięgi oddziaływania, w tym możliwe kumulowanie się oddziaływań. Jednocześnie wyniki te wykazują, że w żadnym przypadku nie będą to oddziaływania znaczące, pod warunkiem, że wykonywane będą jedynie dwa równoczesne palowania na obszarze obejmującym MFW Baltic Power, Bałtyk II, Bałtyk III, Baltica 2 i Baltica 3.

7.4.2 Wzrost zawartości zawiesiny i jej sedymentacja

Kwestie wzrostu stężenia zawiesiny i jej sedymentacji w kontekście oddziaływań skumulowanych MFW Baltic Power z Bałtyk II, Bałtyk III, Baltica 2 i Baltica 3 zostały szczegółowo opisane w Załączniku 2 do Raportu OOŚ.

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń modelowych stwierdzono, że efekt kumulacji wzrostu zawartości zawiesiny jest możliwy w wyniku różnych działań antropogenicznych w fazie budowy, ale oddziaływania skumulowane będą miały zasięg lokalny i krótkotrwały.

Dodatkowo w przypadku prowadzenia prac naruszających osady denne w dwóch lokalizacjach odległych od siebie o 3 km na gruntach niespoistych oddziaływanie skumulowane nie występuje, a na gruntach spoistych oddziaływanie to jest minimalne.

Ze względu na rozdzielność czasową i przestrzenną pomiędzy działaniami prowadzonymi w obrębie MFW i na obszarze zewnętrznej infrastruktury przyłączeniowej nie wystąpią oddziaływania skumulowane wynikające ze wzrostu zawartości zawiesiny i jej sedymentacji.

7.4.3 Zaburzenia przestrzeni

7.4.3.1 Powstanie bariery fizycznej

Zaburzenie przestrzeni powstałe w wyniku wybudowania MFW wynika z obecności konstrukcji nad powierzchnią wody, na akwenach dotychczas wolnych od jakichkolwiek przeszkód fizycznych. Uwarunkowania formalne wskazane w PSzW dla MFW Baltic Power, jak również pozostałych MFW, wprowadzają ograniczenia możliwość tej zabudowy. Wskazują one, że odległości pomiędzy poszczególnymi elektrowniami morskimi nie mogą być mniejsze niż czterokrotność długości średnicy rotorów. Stąd zaburzona przestrzeń jest praktycznie ograniczona do zakresu wysokości pracy rotorów. Tak więc w obrębie MFW Baltic Power, jak i na pozostałych MFW nastąpi częściowe, długoterminowe (ograniczone do czasu eksploatacji) ograniczenie z użytkowania przestrzeni powietrznej. W obrębie wszystkich obszarów zabudowy MFW (pomiędzy poszczególnymi elektrowniami wiatrowymi i konstrukcjami towarzyszącymi) oraz wokół poszczególnych obszarów MFW pozostanie przestrzeń niezaburzona. Nieciągły charakter zabudowy, przy znacznych odległościach pomiędzy poszczególnymi konstrukcjami MFW (co najmniej ok. 1000 m), sprawi, że zaburzenie przestrzeni nie będzie ciągłe i równomierne. Nierównomierność ta występować będzie również w obrębie samych konstrukcji. Największe zaburzenie przestrzeni wystąpi w zasięgu pracy rotora, tj. powyżej 20 m nad powierzchnią wody.

Przestrzeń powietrzna nad obszarami morskimi jest wykorzystywana w sposób regularny przez ptaki, w tym w szczególności przez ptaki migrujące. Zaburzenie jej poprzez powstanie bariery fizycznej spowoduje konieczność jej omijania, zarówno w migracji wiosennej, jak i jesiennej.

Podobnie jak w przypadku rybołówstwa, biorąc pod uwagę znaczenie potencjalnego oddziaływania skumulowanego MFW na ptaki migrujące, do oceny tych oddziaływań wzięto pod uwagę, ponad te MFW, dla których wydane zostały decyzje o uwarunkowaniach środowiskowych (Bałtyk II, Baltica 2, Bałtyk III, Baltica 3), również trzy inne MFW, których realizacja jest bardzo prawdopodobna, tj. FEW Baltic II oraz C-Wind i B-Wind. W przypadku pierwszej z nich w 2019 r został złożony Raport OOŚ do RDOŚ w Gdańsku, natomiast dla dwóch pozostałych wykonywane są badania środowiskowe na rzecz Raportu OOŚ. Z chwilą wybudowania ostatniej ze wskazanych MFW wystąpi maksymalne zaburzenie przestrzeni spowodowane obecnością konstrukcji nadwodnych rozmieszczonych na znacznym obszarze obejmującym 113,72 km^2.

Oceniając oddziaływanie skumulowane MFW, zgodnie z zasadą najgorszego możliwego scenariusza wzięto pod uwagę stan, w którym rozpocznie się faza eksploatacji ostatniej z nich. Stan ten będzie powodować, że efekt bariery będzie największy.

Powstanie bariery fizycznej ma wpływ na migrujące na dużych dystansach gatunki ptaków poprzez zmianę trasy i wysokości przelotu, co z kolei wiąże się ze zwiększeniem wydatków energetycznych. W celu określenia ilościowego wpływu efektu bariery MFW Baltic Power i innych planowanych inwestycji w tym regionie, trasę migracji poddano modyfikacji, zakładając, że ptaki migrujące będą postrzegały obszary MFW jako fizyczną barierę, którą będą omijały w odległości ok. 1–2 km. Koszty energetyczne uwzględniające modyfikację trasy obliczono poprzez uwzględnienie zasady aerodynamiki w wyliczaniu wydatków energetycznych poszczególnych gatunków ptaków migrujących stwierdzonych na obszarze, a dane dotyczące rozpiętości i powierzchni skrzydeł oraz masy ciała przed rozpoczęciem migracji przyjęto z literatury fachowej. Szczegółowe wyniki obliczeń modelowych i ocena wpływu bariery fizycznej na migrujące ptaki zostały zamieszczone w Załączniku 4 do Raportu OOŚ. Mając na uwadze zamierzenia inwestycyjne związane z energetyką wiatrową w centralnej części południowego Bałtyku (akweny POM.43.E, POM.44.E, POM.45.E i POM.46.E z Projektu planu zagospodarowania przestrzennego polskich obszarów morskich) oraz przyjmując, że zostaną one zrealizowane można wskazać, że ostatecznie powstanie zabudowana przestrzeń o długości ok. 130 km. Dla ptaków przelatujących zgodnie z przeważającymi kierunkami migracji w tym rejonie rzeczywista szerokość bariery będzie wynosić ok. 90 km. Zaburzenie przestrzeni na tak długim fragmencie obszarów morskich mogłoby doprowadzić do istotnego zakłócenia w migracji ptaków.

Zabudowa tej przestrzeni będzie niejednorodna i zależeć będzie od rozmieszczenia elektrowni wiatrowych na poszczególnych farmach. Wolna od zabudowy, zgodnie z DŚU dla MFW Baltica [99] pozostanie przestrzeń pomiędzy obszarami MFW Baltica 2 i MFW Baltica 3. Obszar ten będzie umożliwiał przelot ptaków migrujących z i na obszar Ławicy Słupskiej. Stanowi on rzeczywiste podzielenie ciągu obszarów zabudowy MFW. W celu dalszego rozdzielenia ciągu zabudowy MFW istotne jest zaplanowanie na obszarze powstającej bariery kolejnych obszarów wolnych od zabudowy, a w szczególności pomiędzy MFW Baltica 3 i MFW Baltic Power. Odsunięcie obszaru zabudowy od zachodniej granicy PSzW dla MFW Baltic Power przybliży przebieg obszaru wolnego od zabudowań do przeważającego kierunku przelotów ptaków w tym rejonie, a jednocześnie poszerzy ten obszar w jego najwęższym miejscu. Przy założeniu, że optymalna szerokość korytarza pomiędzy obszarami zabudowy wynosi 4 km oraz uwzględniając stosunkowo bliską lokalizację korytarza pomiędzy MFW Baltica 2 i MFW Baltica 3 od obszaru pomiędzy MFW Baltica 3 i MFW Baltic Power można przyjąć, że obszar ten będzie pełnić pomocniczą rolę dla przelotów ptaków w okresie ich migracji, przejmując strumień przelotu gatunków mniej wrażliwych.

Biorąc pod uwagę możliwość dalszego rozdzielenia ciągu zabudowy MFW w kierunku wschodnim, zasadne jest rozważenie wyznaczenia obszaru wolnej od zabudowy o szerokości 4 km na całej długości jego przebiegu na wschód od OZ Baltic Power. Korytarz taki mógłby być opisany poprzez jego zachodnią granicę, opartą na skrajnym wschodnim punkcie OZ Baltic Power oraz południowo-wschodnim punkcie załamania granicy OZ Baltic Power. Korytarz ten stanowiłby optymalny pod względem szerokości i kierunku obszar dla przelotów ptaków migrujących. Utworzenie tego korytarza, w powiązaniu w korytarzem pomiędzy MFW Baltica 2 i MFW Baltica 3 oraz korytarzem pomiędzy MFW Baltica 3 i MFW Baltic Power o drugorzędnym znaczeniu dla ptaków, stworzy w tym rejonie system wolnej od zabudowy przestrzeni, umożliwiającej przemieszczanie się ptaków w sposób minimalizujący potencjalne zakłócenia ich migracji.

Nie dysponując na chwilę obecną pełną wiedzą w aspekcie możliwych zachowań ptaków w kontekście tak rozległego zaburzenia przestrzeni wykorzystywanej przez nie w okresach migracji oraz biorąc pod uwagę zasadę przezorności, można zaproponowany powyżej system korytarzy migracyjnych na zachód i wschód od OZ Baltic Power uznać za rozwiązanie korzystne z punktu widzenia ptaków wykorzystujących ten rejon zarówno w migracji, jak i w przemieszczeniach lokalnych.

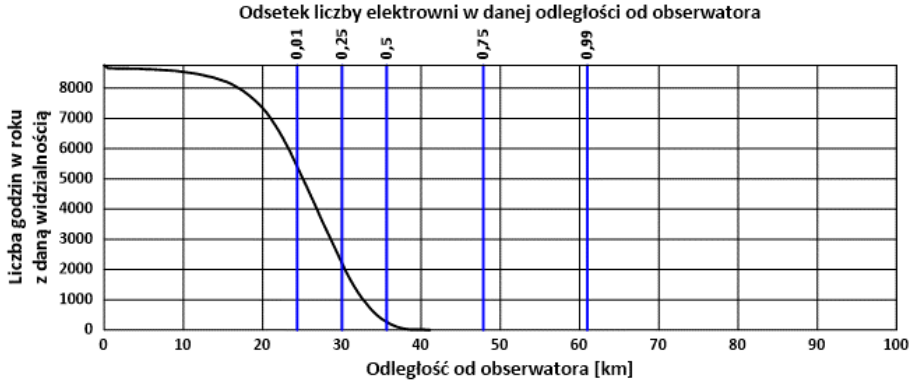
Na podstawie wykonanych badań oraz przy zastosowaniu rozwiązania polegającego na pozostawieniu zaproponowanych, wolnych od zabudowy obszarów (korytarzy) pomiędzy MFW znaczenie oddziaływania skumulowanego w postaci bariery fizycznej oceniono co najwyżej na mało ważne.

7.4.3.2 Zaburzenia krajobrazu

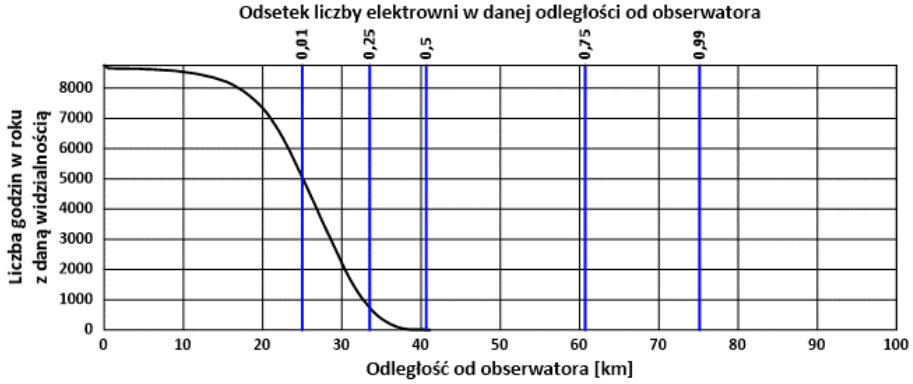
Zaburzenia krajobrazu w przypadku skumulowanych oddziaływań związanych z równoczesną eksploatacją MFW Baltic Power, Baltica, Bałtyk II i Bałtyk III, tak jak opisano w podrozdziale 6.1.2.9, w największym stopniu zależą od warunków atmosferycznych – widzialności oraz krzywizny Ziemi.

Na rysunku (Rysunek 7.2) pokazano liczbę godzin w roku dla danej 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 ok. 5 lat). Wartości te pokazano dla 4 lokalizacji – Łeby, Lubiatowa, Dębek i Jastrzębiej Góry. Na wykresach wyraźnie widać, że w przypadku Jastrzębiej Góry nie będzie zdarzać się sytuacja, w której MFW Baltic Power, Baltica, Bałtyk II i Bałtyk III będą widoczne z tej miejscowości. W przypadku Łeby pojedyncze elektrownie wiatrowe mogą być widoczne nawet przez około 5000 godzin rocznie, ale 50% elektrowni wiatrowych zainstalowanych w tych MFW może być widoczne przez bardzo krótki czas (kilkadziesiąt godzin rocznie). W przypadku Lubiatowa pojedyncze elektrownie wiatrowe mogą być widoczne przez ponad 5000 godzin w roku, a 25% elektrowni wiatrowych zainstalowanych w MFW podlegających ocenie może być widoczne nawet 500 godzin w roku. Obserwator z Dębek pojedyncze elektrownie może widzieć prawie 1000 godzin w roku, ale w praktyce nigdy nie będzie widział więcej niż 25% zainstalowanych elektrowni.

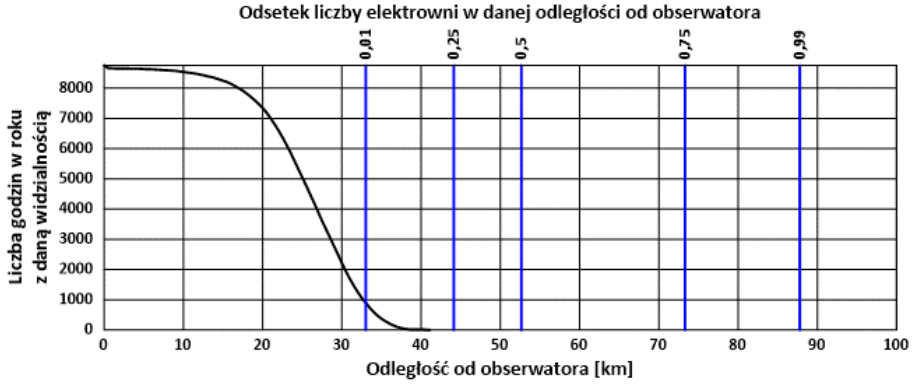
A)



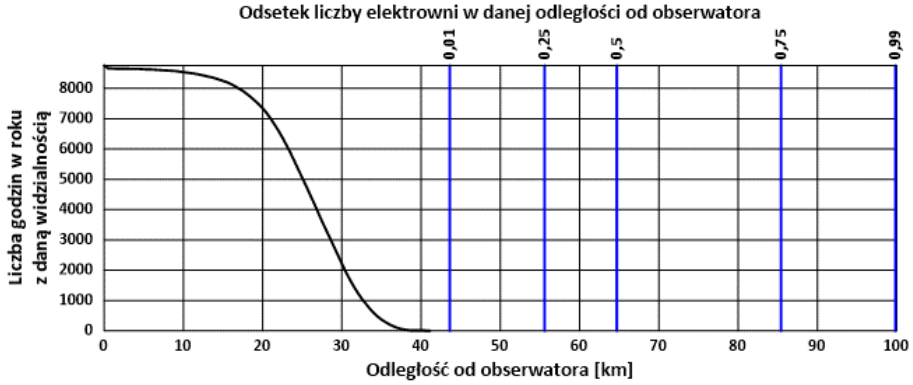
B)



C)



D)



Rysunek 7.2. Liczba godzin w roku dla zadanej widzialności (odległości od obserwatora) wraz zaznaczonymi odległościami morskich elektrowni wiatrowych w wariancie proponowanym przez Wnioskodawcę w wersji skumulowanej z MFW Baltica, BŚ II i BŚ III (przyjęta całkowita liczba morskich elektrowni wiatrowych i innych konstrukcji wielkogabarytowych – 611); Wykres A – Łeba, B – Lubiatowo, C – Dębki, D – Jastrzębia Góra [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 MEW,

tym mniejszą ich część będzie można zobaczyć. Na fotografiach (Fotografia 7.1, Fotografia 7.2) pokazano wizualizacje widoków na MFW Baltic Power wraz z Baltica, Bałtyk II i Bałtyk III z Lubiatowa i Dębek.

Fotografia 7.1. Wizualizacja widoku na MFW Baltic Power wraz z Baltica, Bałtyk II i Bałtyk III z Lubiatowa [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.]

Fotografia 7.2. Wizualizacja widoku na MFW Baltic Power wraz z Baltica, Bałtyk II i Bałtyk III z Dębek [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.]

Tak jak w przypadku nieskumulowanym oddziaływanie oceniono jako pomijalne, 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 7.1, Fotografia 7.2).

Wizualizację widoku MFW Baltic Power wraz z MFW Baltica, Bałtyk II i Bałtyk III zamieszczono dodatkowo w Załączniku 5 do Raportu OOŚ.

7.4.3.3 Zakłócenia w pracy systemów wykorzystujących PEM

Przestrzeń nad obszarami MFW wykorzystywana jest do funkcjonowania systemów wykorzystujących pole elektromagnetyczne, takich jak: radary nawigacyjne jednostek pływających, systemy radarów brzegowych, urządzenia łączności radiowej oraz systemy do przesyłu sygnału radia i telewizji naziemnej. Wybudowanie pojedynczej farmy wiatrowej, jak i większej liczby farm wiatrowych może spowodować zakłócenia w prawidłowym funkcjonowaniu tych systemów. Wielkość zakłóceń byłaby wprost proporcjonalna do liczby wybudowanych konstrukcji na obszarach morskich i mogłaby obejmować proporcjonalnie większy obszar morski.

Mając na uwadze możliwe negatywne skutki wynikających z zaburzeń w systemach wykorzystujących pole elektromagnetyczne, w wydanych PSzW dla wszystkich farm wiatrowych Minister ds. gospodarki morskiej zobowiązał Inwestorów do wykonania szeregu określonych działań. Działania te będą miały na celu zapewnienie obronności i bezpieczeństwa państwa oraz bezpieczeństwa żeglugi.

Konieczność wykonania tych działań, mających charakter kompensacyjny, wskazuje, że oddziaływania MFW Baltic Power oraz innych MFW na systemy wykorzystujące pole elektromagnetyczne należy rozpatrywać jedynie jako hipotetyczne i które w rzeczywistości nie wystąpią.

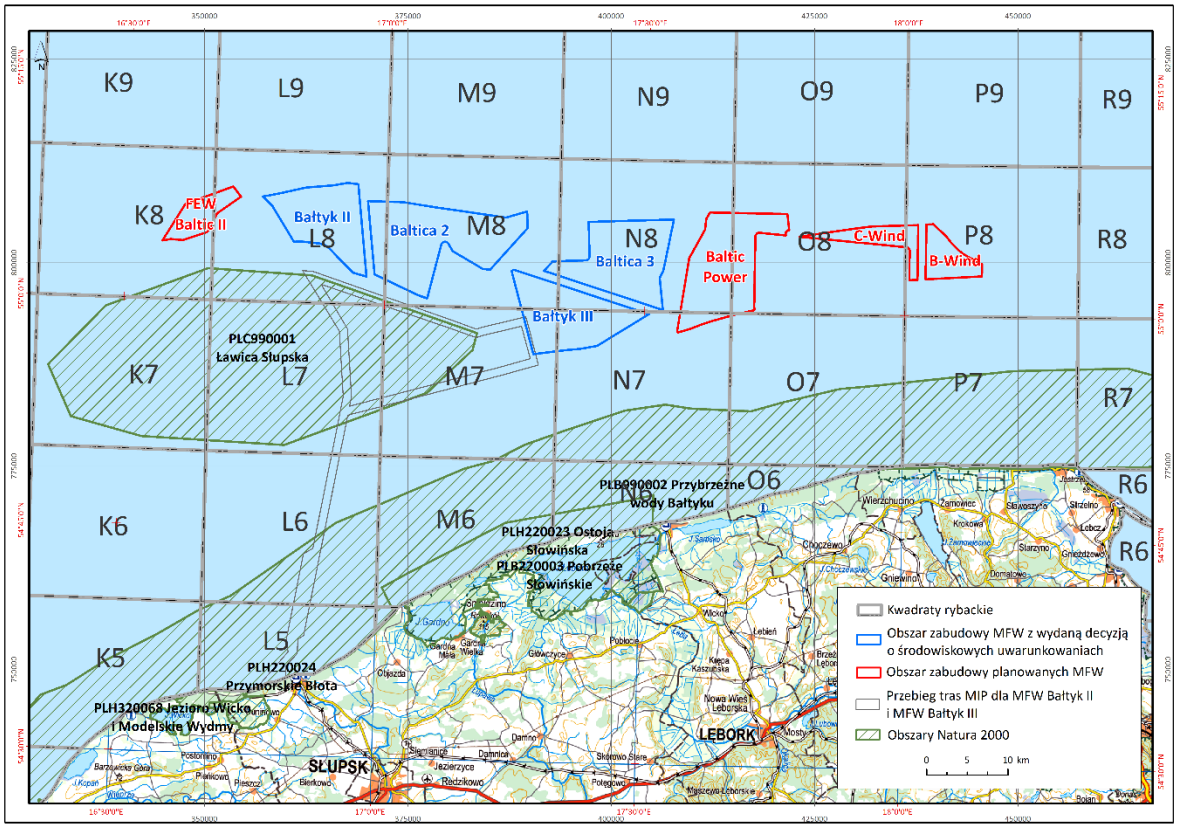
7.4.3.4 Rybołówstwo

Mając na uwadze znaczenie potencjalnego oddziaływania skumulowanego na aspekty związane z wykonywaniem rybołówstwa morskiego w związku budową i eksploatacją MFW, do oceny tych oddziaływań wzięto pod uwagę, ponad te MFW, dla których wydane zostały decyzje o uwarunkowaniach środowiskowych (Bałtyk II, Baltica 2, Bałtyk III i Baltica 3), również trzy inne MFW, których realizacja jest bardzo prawdopodobna, tj. FEW Baltic II oraz C-Wind i B-Wind. W przypadku pierwszej z nich w 2019 r został złożony Raport OOŚ do RDOŚ w Gdańsku, natomiast dla dwóch pozostałych wykonywane są badania środowiskowe na rzecz Raportu OOŚ. Istnieje zatem uzasadnione prawdopodobieństwo, że z chwilą wybudowania ostatniej ze wskazanych MFW wystąpi maksymalne zaburzenie przestrzeni spowodowane obecnością konstrukcji nadwodnych.

Traktując przestrzeń wykorzystywaną w działalności rybackiej szerzej niż tylko jako przestrzeń nad powierzchnią wody, w ocenie oddziaływania skumulowanego uwzględniono również infrastrukturę przyłączeniową MFW. Na chwilę obecną decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach została wydana dla Morskiej Infrastruktury Przyłączeniowej łączącej Bałtyk II i Bałtyk III z lądem. Znany jest również obszar przebiegu infrastruktury przyłączeniowej pomiędzy Baltica 3 a lądem, bez określenia jednak tras przebiegu ułożenia kabli (Rysunek 7.3).

Wszystkie wskazane wyżej przedsięwzięcia będą oddziaływać na działalność związaną z rybołówstwem morskim, przy czym obecność konstrukcji nadwodnych będzie powodować dwa możliwe rodzaje oddziaływań wynikające z ograniczenia przestrzeni, tj.: brak możliwości wykonywania połowów rybackich w obrębie MFW oraz konieczność omijania MFW w drodze na i z łowisk zlokalizowanych na północ od MFW. W przypadku infrastruktury przesyłowej w jej bezpośrednim sąsiedztwie nie będzie możliwe również wykonywanie połowów, szczególnie włokami dennymi.

Planowane przedsięwzięcia związane z realizacją MFW i infrastruktury przesyłowej, zlokalizowane w obrębie 14 kwadratów rybackich (K8, L8, M8, N8, O8, P8, L7, M7, N7, O7, P7, L6, O6 i L5), zajmować będą łącznie powierzchnię 1395,4 km^2. Wartość ta jest zawyżona ze względu na brak informacji o przebiegu tras kablowych dla przyłącza z MFW Baltica 3. Niemniej, stosując zasadę obwiedni, tj. wykonywania oceny oddziaływania dla największych wartości opisujących dane przedsięwzięcie, wzięto do dalszych analiz całą powierzchnię tego obszaru.



Rysunek 7.3. Lokalizacja MFW *oraz obszarów przewidzianych pod infrastrukturę przyłączeniową na tle kwadratów rybackich [Źródło: opracowanie własne]*

We wskazanych kwadratach rybackich w latach 2014–2018 prowadziło połowy w mniejszym lub większym zakresie od 121 do 170 jednostek rybackich, co stanowiło od 15 do 20% wszystkich zarejestrowanych jednostek rybackich w Polsce (Tabela 7.2) realizujących połowy na Bałtyku.

Tabela 7.2. Liczba statków prowadzących połowy w kwadratach zajmowanych przez MFW i infrastrukturę przyłączeniową oraz liczba zarejestrowanych jednostek ogółem w latach 2014–2018

Rok	Liczba statków rybackich prowadzących połowy		Udział liczby statków prowadzących połowy w kwadratach rybackich zajmowanych przez MFW i infrastrukturę przyłączeniową w stosunku do liczby statków prowadzących połowy na Bałtyku i zarejestrowanych w Polsce [%]
	W kwadratach rybackich zajmowanych przez MFW i infrastrukturę przyłączeniową	Na Bałtyku i zarejestrowanych w Polsce	
2014	170	870	20
2015	166	872	19
2016	142	839	17
2017	121	831	15
2018	150	825	18

Wartość połowów w kwadratach rybackich, na obszarze których będą zlokalizowane MFW oraz infrastruktura przyłączeniowa, wynosiła w latach 2014–2018 od 4,7 do 7,1 mln PLN, przy średniej wartości za ten okres wynoszącym 5,8 mln PLN (Tabela 7.3). Stanowiło to od 2 do 3% wartości polskich połowów bałtyckich. Wielkość uzyskanych połowów w poszczególnych kwadratach rybackich była

znacząco zróżnicowana. Największe średnie wartości połowów w latach 2014–2018 uzyskano w kwadratach P8 i L8, odpowiednio 863 tys. PLN i 657 tys. PLN. Powierzchnie tych kwadratów rybackich mają być zajęte pod MFW oraz infrastrukturę przyłączeniową, odpowiednio w 14,5% oraz 44%. Szacowana na podstawie udziału powierzchni, jakie zajmą MFW wraz z infrastrukturą przyłączeniową w stosunku do ich całkowitej powierzchni wartość zrealizowanych połowów wynosiła w latach 2014–2018 średnio 1,5 mln PLN i mieściła się w zakresie 1,1 mln PLN w 2018 r. do 1,9 mln PLN w 2014 r. Stanowiło to od 0,5 do 1% wartości polskich połowów bałtyckich.

Tabela 7.3. Wartość połowów zrealizowana w kwadratach rybackich na obszarze których planowana jest lokalizacja MFW

Kwadrat rybacki	**Wartość połowów [tys. PLN]**					**Średnia wartość połowów w latach 2014–2018 [tys. PLN]**
	2014	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**	
K8	173	189	221	55	512	230
L8	871	640	759	549	469	657
M8	436	339	622	527	314	448
N8	146	209	152	250	57	163
O8	240	383	119	374	160	255
P8	766	1119	362	1278	789	863
L7	316	460	363	246	449	367
M7	456	403	510	313	370	410
N7	290	308	241	271	226	267
O7	297	363	201	145	144	230
P7	640	768	559	235	94	459
L6	524	711	674	240	568	543
O6	545	462	223	151	217	320
L5	674	773	842	410	287	597
Razem	**6372**	**7126**	**5847**	**5046**	**4656**	**5809**

Ponieważ w większości przypadków statki rybackie prowadzące połowy na obszarze analizowanych 14 kwadratów rybackich, które mają w różnej części być zajęte przez MFW i infrastrukturę przyłączeniową, prowadzą również połowy w wielu innych kwadratach rybackich, przeniesienie działalności połowowej nie powinno się wiązać się z dodatkowymi kosztami wynikającymi z potrzeby rozpoznania warunków połowowych na nowych łowiskach. W 2014 r. na obszarze 14 analizowanych kwadratów dominujący w połowach udział miały narzędzia stawne oraz włoki pelagiczne. W kolejnych latach udział w połowach wykonywanych przy użyciu narzędzi stawnych sukcesywnie malało, natomiast wykorzystanie włoków pelagicznych zmieniało się, co wynikało z faktu dużego wpływu na ogólne wyniki połowowe pojedynczych jednostek rybackich. W 2018 r. na obszarze analizowanych kwadratów rybackich narzędziami stawnymi odłowiono już tylko 25% ryb, co było przede wszystkim konsekwencją pogarszającego się stanu zasobów dorszy (poławianych w tym rejonie głównie właśnie narzędziami stawnymi) (Tabela 7.4).

Tabela 7.4. Wielkości połowów w latach 2014–2018 na obszarze 14 kwadratów rybackich, na których zlokalizowane będą MFW i infrastruktura przyłączeniowa

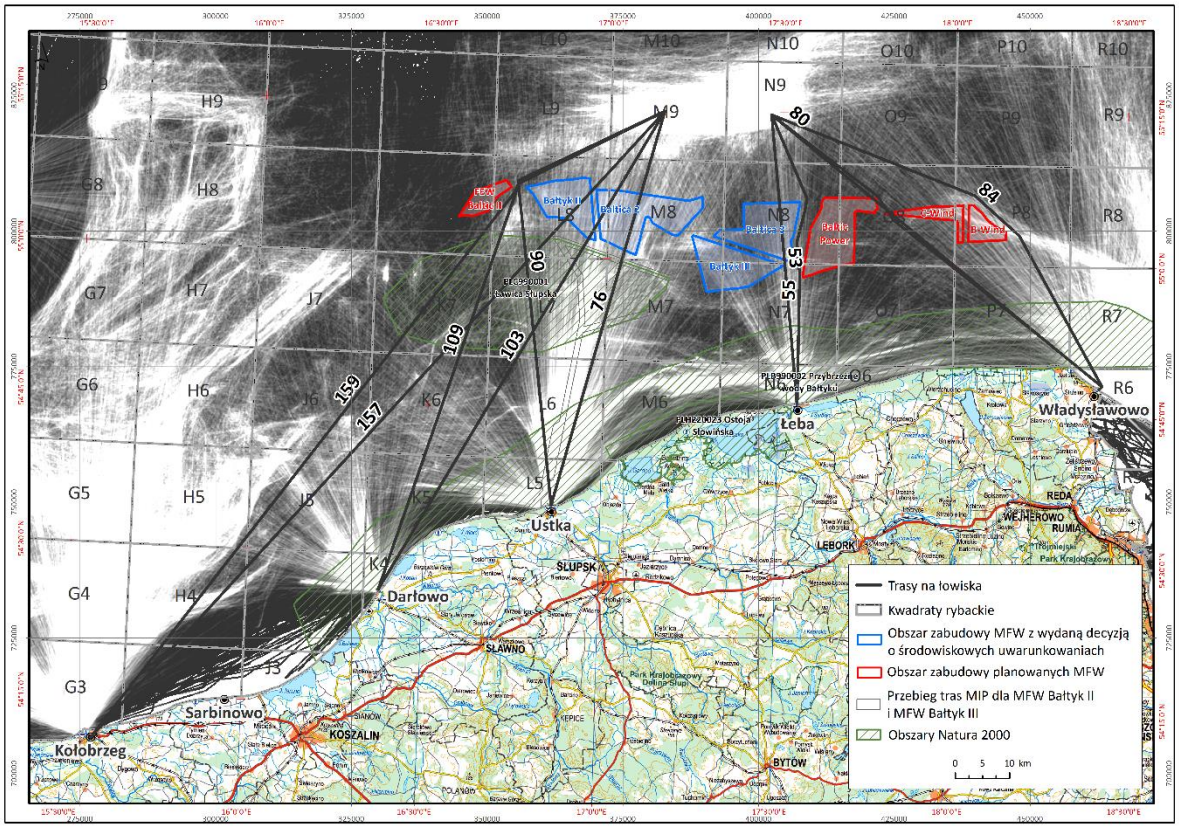
Gatunek/grupa gatunków	**Wielkość połowów w latach [t]**				
	2014	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**
Dorsz *Gadus morhua*	922	1 018	868	447	439
Stornia *Platichthys flesus*	475	360	283	168	474
Śledź *Clupea harengus*	425	986	274	985	370
Szprot *Sprattus sprattus*	70	170	176	103	483
Inne	42	35	48	45	56
Razem	**1934**	**2570**	**1649**	**1748**	**1822**

Przemieszczenie statków rybackich prowadzących połowy przy wykorzystaniu narzędzi stawnych może powodować konflikty z dotychczasowymi użytkownikami łowisk, na których zwiększy się liczba wystawianych narzędzi. Z uwagi jednak na fakt znacznego zmniejszenia potencjału połowowego floty polskiej po wstąpieniu do Unii Europejskiej oraz znacznego pogorszenia stanu zasobów dorsza w południowym Bałtyku, czego skutkiem było zawieszenie ukierunkowanych połowów tych ryb na obszarze Bałtyku wschodniego w 2020 r. [Rozporządzenie Rady UE 2019/1838 z dnia 30 października 2019 r. ustalające uprawnienia do połowów na 2020 rok w odniesieniu do niektórych stad ryb i grup stad ryb w Morzu Bałtyckim oraz zmieniające Rozporządzenie (UE) 2019/124 w odniesieniu do uprawnień do połowów w innych wodach (Dz.U. UE L 281 z 31.10.2019, str. 1–14)] nie należy się spodziewać nadmiernej koncentracji (powyżej dotychczas notowanych) sieci stawnych po przesunięciu nakładu z obszaru zajmowanego przez farmy wiatrowe. Mając to na uwadze, znaczenie skumulowanego negatywnego oddziaływania relokacji floty rybackiej można uznać za mało ważne.

Wydłużenie drogi i czasu na łowiska

Negatywnym oddziaływaniem obecności wielu MFW w sąsiadujących lokalizacjach będzie stworzenie bariery dla swobodnego przepływania statków rybackich. Zlokalizowanie innych farm wiatrowych, Narodowego Programu Zbierania Danych Rybackich od strony wschodniej i zachodniej w stosunku do MFW Baltic Power, bez pozostawienia przestrzeni umożliwiającej przemieszczanie się statków, wydłuży drogę kutrów rybackich na wydajne łowiska znajdujące się na północ od MFW w rejonie Rynny Słupskiej. Może to spowodować dodatkowe koszty, głównie dla statków rybackich stacjonujących w portach Ustka (59 statków) i Łeba (30 statków), wynikające ze wzrostu ilości paliwa i czasu dopłynięcia do łowiska.

Na rysunku (Rysunek 7.4) przedstawiono lokalizację MFW w stosunku do najkrótszych trasy na łowiska w rejonie Rynny Słupskiej oraz potencjalnie zmienionych tras na te łowiska w wyniku obecności MFW.



Rysunek 7.4. Dotychczasowe i potencjalne wydłużone trasy na łowiska w rejonie Rynny Słupskiej w wyniku obecności MFW [Źródło: opracowanie własne]

W celu obliczenia szacunkowego wzrostu kosztów wykonywania rybołówstwa morskiego, wynikających z konieczności omijania MFW, analizie poddano aktywność statków rybackich wypływających i powracających do portów w Kołobrzegu, Darłowie, Ustce, Łebie i Władysławowie. W obliczeniach uwzględniono liczbę rejsów w każdym roku, których celem były łowiska zlokalizowane na północ od MFW. Do obliczeń przyjęto za punkt docelowy łowisk, centralne miejsca kwadratów rybackich M9 i N9. Na podstawie danych z dzienników połowowych i rejestru statków rybackich określono liczbę statków rybackich łowiących w kwadratach rybackich: M9 dla portów w Kołobrzegu, Darłowie i Ustce oraz N9 dla portów w Łebie i Władysławowie. Pod uwagę wzięto tylko rejsy rozpoczynające się i kończące w tym samym porcie. Mając to na uwadze, analiza uwzględnia działalność rybacką statków zwyczajowo przepływających przez obszary MFW w celu prowadzenia połowów na Rynnie Słupskiej. Na podstawie Kwestionariusza RRW-19 – Sprawozdanie o wynikach ekonomicznych statku rybackiego, określono średnią liczbę rybaków zatrudnionych na pokładzie statków poddanych analizie. Do obliczeń przyjęto średnie zużycie oleju napędowego na poziomie 15 l/godz. (dane przybliżone, informacja od właściciela kutra typ K-15 KS o długości 17 m i mocy silnika 121 kW). Średni koszt paliwa w przeliczeniu na kW mocy silnika obliczono wykorzystując ceny paliwa żeglugowego w latach 2017–2019 (odpowiednio: 2047 PLN, 2505 PLN i 2505 PLN za tonę). Koszt dodatkowego czasu pracy rybaków obliczono na podstawie średniego miesięcznego wynagrodzenia w sektorze przedsiębiorstw (odpowiednio: 4530 PLN, 4852 PLN i 5169 PLN). Dodatkowy czas, jaki będą potrzebować statki rybackie na opłynięcie MFW obliczono, zakładając średnią prędkość statku na poziomie 6 węzłów (11 km/h). W tabeli (Tabela 7.5) przedstawiono czas oraz długość tras, o jakie wydłuży się dopłynięcie na łowiska w rejonie Rynny Słupskiej i powrót do portów macierzystych statków rybackich w wyniku omijania MFW.

Tabela 7.5. Dodatkowe czasy i długości tras konieczne na ominięcie MFW w drodze z i na łowiska w rejonie Rynny Słupskiej przez statki rybackie poławiające z portów Kołobrzeg, Darłowo, Ustka, Łeba i Władysławowo

Port	**Czas [h]**	**Długość [km]**
Kołobrzeg	0,36	4
Darłowo	1,08	12
Ustka	2,52	28
Łeba	0,36	4
Władysławowo	0,72	8

Przeprowadzone obliczenia oparte na danych z lat 2017–2019 wskazują, że konieczność omijania MFW przez statki rybackie, wypływające i powracające do portów w Kołobrzegu, Darłowie, Ustce, Łebie i Władysławowie i poławiające na łowiskach w rejonie Rynny Słupskiej, spowoduje wzrost kosztów paliwa o około 40 tys. PLN rocznie (Tabela 7.6). Wydłużony czas dopłynięcia i powrotu z łowiska może wygenerować dodatkowe koszty pracy w wysokości około 111 tys. PLN rocznie. Z uwagi na duże znaczenie łowisk w rejonie Rynny Słupskiej dla rybaków, dla których portem macierzystym jest Ustka, jak i największe wydłużenie trasy (o 28 km w obie strony), rybacy z tego portu będą ponosić największy wzrost kosztów wynikający z konieczności omijania obszaru MFW. Szacowany łączny wzrost kosztów paliwa i wynagrodzeń dla tego portu wyniesie około 135 tys. PLN, co stanowi około 90% łącznych kosztów dla wszystkich analizowanych portów (Tabela 7.6).

Jeśli umożliwi się przepływ jednostkom rybackim pomiędzy MFW Baltic Power i C-Wind nie ulegnie wydłużeniu droga na łowisko dla statków rybackich operujących z Władysławowa (Rysunek 7.4). W tym przypadku łączne koszty paliwa wynikające z konieczności omijania farm wyniosą 36 tys. PLN, a koszty wydłużonego czasu pracy 106 tys. PLN. (Tabela 7.7).

Tabela 7.6. Obliczenia dodatkowych kosztów dla rybołówstwa wynikających z omijania MFW na łowiska Rynny Słupskiej

Rok	Port	Liczba statków	Średnia liczba załogi	Liczba rejsów	kW rejsy	Dodatkowy czas przepływu [h]	Dodatkowy czas pracy [h]	Koszt 1 kWh [PLN]	Koszt roboczo godziny [PLN]	Dodatkowy koszt paliwa [PLN]	Dodatkowy koszt pracy [PLN]	Razem [PLN]
2017	Darłowo	2	4,0	4	974	4	17	0,21	27	221	467	687
	Kołobrzeg	8	4,0	17	2616	6	24			198	661	859
	Łeba	12	4,0	192	24 590	69	276			1859	7447	9306
	Ustka	30	4,3	316	53 789	796	3454			28 465	93 269	121 735
	Władysławowo	30	4,9	68	19 324	49	248			2922	6687	9609
Suma w 2017		**82**	**4,4**	**597**	**101 294**	**925**	**4020**	**0,21**	**27**	**33 665**	**108 532**	**142 196**
2018	Darłowo	1	3,4	5	350	5	18	0,26	29	98	532	631
	Kołobrzeg	9	4,0	10	1696	4	14			159	418	576
	Łeba	14	3,8	113	14 514	41	160			1359	4650	6008
	Ustka	29	4,3	283	53 609	713	3119			35 125	90 444	125 569
	Władysławowo	15	4,8	44	12 244	32	154			2292	4477	6769
Suma w 2018		**68**	**4,3**	**455**	**82 413**	**795**	**3466**	**0,26**	**29**	**39 032**	**100 520**	**139 553**
2019	Darłowo	1	4,0	1	121	1	4	0,26	31	34	134	168
	Kołobrzeg	6	4,8	8	1993	3	13			187	411	597
	Łeba	11	3,8	99	10 730	36	139			1004	4306	5310
	Ustka	26	4,3	339	61 850	854	3736			40 524	115 821	156 345
	Władysławowo	7	5,0	33	9616	24	118			1800	3643	5443
Suma w 2019		**51**	**4,4**	**480**	**84 310**	**918**	**4010**	**0,26**	**31**	**43 549**	**124 313**	**167 862**
Średnia		**67**		**511**	**89 339**	**879**	**3832**			**38 749**	**111 122**	**149 871**

Tabela 7.7. Obliczenia dodatkowych kosztów dla rybołówstwa wynikających z wydłużenia drogi na łowiska Rynny Słupskiej (z uwzględnieniem korytarza miedzy MFW Baltic Power i MFW C-Wind)

Rok	Port	Liczba statków	Średnia załoga	Liczba rejsów	kWrejsy	Dodatkowy czas przepływu (godz.)	Dodatkowy czas pracy (godz.)	Koszt 1 kWh (PLN)	Koszt pracy (PLN/godz.)	Dodatkowy koszt paliwa (zł)	Dodatkowy koszt pracy (zł)	Razem
2017	Darłowo	2	4,0	4	974	4	17	0.21	27	221	467	687
	Kołobrzeg	8	4,0	17	2616	6	24	0.21	27	198	661	859
	Łeba	12	4,0	192	24 590	69	276	0.21	27	1859	7447	9306
	Ustka	30	4,3	316	53 789	796	3454	0.21	27	28 465	93 269	121 735
Suma w 2017		**52**	**4,2**	**597**	**81 970**	**876**	**3772**	**0.21**	**27**	**30 743**	**101 844**	**132 587**
2018	Darłowo	1	3,4	5	350	5	18	0.26	29	98	532	631
	Kołobrzeg	9	4,0	10	1696	4	14	0.26	29	159	418	576
	Łeba	14	3,8	113	14 514	41	160	0.26	29	1359	4650	6008
	Ustka	29	4,3	283	53 609	713	3119	0.26	29	35 125	90 444	125 569
Suma w 2018		**52**	**4,1**	**597**	**69 819**	**757**	**3293**	**0.21**	**27**	**36 642**	**95 511**	**132 153**
2019	Darłowo	1	4,0	1	121	1	4	0.26	31	34	134	168
	Kołobrzeg	6	4,8	8	1993	3	13	0.26	31	187	411	597
	Łeba	11	3,8	99	10 730	36	139	0.26	31	1004	4306	5310
	Ustka	26	4,3	339	61 850	854	3736	0.26	31	40 524	115 821	156 345
Suma w 2019		**43**	**4,3**	**597**	**74 573**	**893**	**3888**	**0.21**	**27**	**41 715**	**120 537**	**162 252**
Średnia		**49**		**597**	**75 454**	**842**	**3651**			**36 367**	**105 964**	**142 331**

Mając na uwadze powyższe, znaczenie skumulowanego negatywnego oddziaływania związanego z koniecznością wydłużenia tras statków rybackich na łowiska, należy uznać za umiarkowane. W celu ograniczenia negatywnego odziaływania na rybołówstwo w tym zakresie należałoby pozostawić pomiędzy MFW obszar o szerokości niezbędnej, dla zachowania bezpieczeństwa żeglugi. W takim wypadku znaczenie skumulowanego oddziaływania inwestycji na rybołówstwo będzie można uznać za mało ważne. Innym rozwiązaniem może być dopuszczenie tranzytu jednostek połowowych przez obszar MFW Baltic Power. Ustalenie korytarzy nawigacyjnych lub dopuszczenie żeglugi przez obszar MFW Baltic Power pozostaje w wyłącznej gestii właściwego Dyrektora Urzędu Morskiego.

8 Oddziaływanie transgraniczne

Obszar MFW Baltic Power zlokalizowany jest w polskiej WSE. Odległości tego obszaru do granic WSE innych państw wynoszą:

- ponad 58 km od szwedzkiej wyłącznej strefy ekonomicznej (WSE);
- 100 km od duńskiej WSE;
- ponad 85 km od rosyjskiej WSE;
- ponad 189 km od niemieckiej WSE.

Przeprowadzona ocena oddziaływania na poszczególne elementy środowiska wskazuje, że ich zasięg będzie lokalny. Jedynie w trzech przypadkach stwierdzone oddziaływania MFW Baltic Power mają zasięg regionalny. Dotyczy to oddziaływania:

- hałasu podwodnego w fazie budowy na dorosłe ryby;
- hałasu podwodnego w fazie budowy 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 znaczącego oddziaływania, określone za pomocą wartości TTS, nie przekraczają granicy polskiej WSE.

W odniesieniu do Konwencji o ocenach oddziaływania na środowisko w kontekście transgranicznym, sporządzonej w Espoo dnia 25 lutego 1991 r. oraz dyrektywy w sprawie oceny skutków wywieranych przez niektóre przedsięwzięcia publiczne i prywatne na środowisko naturalne 85/337/EEC, oddziaływania transgraniczne nie mogą być wykluczone dla MFW Baltic Power. Prawie wszystkie gatunki przelatujące przez ten obszar to ptaki pokonujące długie dystanse pomiędzy obszarami gniazdowania i zimowiskami lub ptaki przemieszczające się lokalnie. Oznacza to, że efekt bariery i ryzyko kolizji oddziałują na ptaki, które przynajmniej część życia spędzają w północno-zachodniej Rosji i Skandynawii. Dodatkowo niektóre z narażonych na oddziaływanie gatunków są umieszczone w załączniku I Dyrektywy Ptasiej lub uwzględnione w programie obszarów chronionych Natura 2000 w sąsiadujących krajach i w związku z tym oddziaływania MFW Baltic Power mogą mieć wpływ na liczebność ptaków na tych obszarach będących przedmiotem ochrony.

Badania przeprowadzone w ramach inwentaryzacji ptaków migrujących dla tego projektu wskazują, że oddziaływania efektu bariery i ryzyka kolizji dla znacznej większości gatunków uznano za pomijalne i mało ważne. Znaczenie efektu bariery na poziomie pojedynczej MFW zostało ocenione na pomijalne dla wszystkich gatunków. Oddziaływanie transgraniczne uznano za takie samo (w kilku przypadkach uznano je za mało ważne). Zwiększona w wyniku kolizji z MFW śmiertelność ptaków w odniesieniu transgranicznym będzie niewykrywalną częścią całkowitej śmiertelności (naturalnej i związanej z działalnością człowieka) dla większości gatunków. Umiarkowane znaczenie ryzyka kolizji w przypadku żurawia nie będzie miało wpływu na populację gniazdujących i zimujących w pozostałych krajach nadbałtyckich (próg śmiertelności żurawi, z którym populacja biogeograficzna może sobie poradzić i pozostać w dobrej kondycji wynosi 1887 osobników rocznie [104]) i będzie na poziomie pomijalnym lub mało ważnym przy zastosowaniu działań mitygujących (okresowe wyłączanie poszczególnych turbin w czasie intensywnego przelotu żurawi). Prognozowana śmiertelność w wyniku kolizji nie będzie stanowiła zagrożenia dla populacji, która będzie w stanie skompensować utracone osobniki w wyniku oddziaływania inwestycji. W przypadku większej liczby sąsiadujących ze sobą MFW na tym obszarze Bałtyku skumulowana śmiertelność teoretycznie może przekraczać wyżej wymieniony próg

śmiertelności pozwalający na utrzymanie populacji w dobrej kondycji, lecz będzie to uzależnione w dużej mierze od działań mitygujących zastosowanych w pozostałych inwestycjach w pobliżu MFW Baltic Power. Istotnym w kontekście wszystkich MFW w tym rejonie elementem zmniejszającym ryzyko kolizji jest stworzenie systemu korytarzy (obszarów wolnych od zabudowy), umożliwiających swobodne przemieszczanie się ptaków pomiędzy poszczególnymi MFW. Takie rozwiązanie zaproponowano w przypadku MFW Baltic Power. Zarówno po stronie zachodniej, jak i wschodniej OZ Baltic Power wskazano korytarze, które w powiązaniu z korytarzem pomiędzy Baltica 2 i Baltica 3 stwarzają wolną przestrzeń dla przelotów ptaków. Zastosowanie systemu wyłączania elementów MFW Baltic Power dodatkowo pozwoli na zminimalizowanie wpływu tej inwestycji na migracje żurawi.

Obszar MFW jest miejscem okresowych (sezon zimowy) koncentracji lodówki, uhli, alki i mewy srebrzystej, a w okresie letnim również nurzyka. Przeprowadzone badania uzupełniające w 2020 r. wykazały, że ptaki zimujące w tej części Bałtyku przemieszczają się lokalnie we wszystkich kierunkach, bez wyraźnego wzorca w czasie krótkich lotów żerowiskowych. Potwierdza to regułę, że ptaki morskie wykazują silne przywiązanie do miejsca zimowania [198, 218, 312]. W kontekście transgranicznym porównano wyniki modelowania liczebności awifauny na MFW Baltic Power w okresie zimowania i dane literaturowe na temat wielkości ich populacji Bałtyku i przedstawiono w tabeli (Tabela 8.1).

Tabela 8.1. Porównanie liczebności ptaków zimujących na obszarze MFW i rejonie Bałtyku [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.]

Gatunek	**MFW Baltic Power**	**Populacja Bałtyku**
Lodówka *Clangula hyemalis*	857	1 500 000[1)]
Uhla *Melanitta fusca*	83	373 000[1)]
Alka *Alca torda*	75	155 000[2)]
Mewa srebrzysta *Larus argentatus*	117	bd.
Razem	1238	-

[1)] *źródło: HELCOM 2013 [177]*

[2)] *źródło: Chylarecki i in., 2018 [77]*

W porównaniu z populacją Bałtyku, wielkość populacji lodówki na obszarze MFW stanowi 0,06%, uhli – 0,02%, a alki – 0,04%. Nie ma danych na temat wielkości populacji Bałtyckiej mewy srebrzystej. Jednak z uwagi, że ptaki te towarzyszą kutrom rybackim na łowiskach i ich występowanie na otwartym morzu jest silnie uwarunkowane aktywnością człowieka. W związku z tym nie wystąpią istotne oddziaływana transgraniczne. Nie przewiduje się więc oddziaływań transgranicznych ze strony pojedynczej inwestycji polegającej na wybudowaniu MFW Baltic Power.

9 Analiza i porównanie rozpatrywanych wariantów oraz wariant najkorzystniejszy dla środowiska

Kwestie związane z wariantowaniem przedsięwzięcia, w tym opisy oraz porównanie parametrów technicznych dwóch analizowanych wariantów, tj. wariantu proponowanego przez Wnioskodawcę (WPW) oraz racjonalnego wariantu alternatywnego (RWA), zostały zamieszczone w podrozdziale 2.3. Mając na uwadze specyfikę planowanego przedsięwzięcia, w tym w szczególności wydaną decyzję o charakterze lokalizacyjnym (PSzW nr MFW/6/12 ze zm.), niezasadnym byłoby uwzględnienie innego miejsca realizacji MFW Baltic Power w RWA. Stąd zarówno WPW, jak i RWA były rozpatrywane w tym samym obszarze.

Zasadnicze różnice pomiędzy WPW i RWA oparto na istniejących oraz możliwych do wdrożenia w najbliższych latach rozwiązaniach technologicznych, wynikających z intensywnego rozwoju morskiej energetyki wiatrowej. Jako parametr graniczny w obu rozpatrywanych wariantach przyjęto wskazaną w PSzW nr MFW/6/12 ze zm. maksymalną moc zainstalowaną MFW Baltic Power, tj. 1200 MW. Stąd, przy zastosowaniu turbin o większej mocy, możliwe staje się wybudowanie mniejszej liczby elektrowni wiatrowych.

W RWA przyjęto do analiz turbiny o mocy 5 MW. Mając na uwadze maksymalną moc zainstalowaną MFW Baltic Power, w tym wariancie konieczne byłoby wybudowanie 240 elektrowni wiatrowych. Przy zakładanej w WPW mocy turbiny 9,5 MW osiągnięcie maksymalnej mocy zainstalowanej nastąpi już po wybudowaniu 126 elektrowni wiatrowych.

Wybudowanie i eksploatacja mniejszej liczby elektrowni wiatrowych w ramach WPW w stosunku do RWA w konsekwencji oznacza mniejszą ingerencję w środowisko, w wyniku:

- krótszego czasu trwania fazy budowy i likwidacji;
- mniejszej liczby ryzykownych operacji dźwigowych i morskich;
- mniejszego zużycia materiałów budowlanych i eksploatacyjnych.

Również w fazie eksploatacji MFW mniejsza liczba elektrowni wiatrowych w ramach WPW będzie wymagać mniejszej liczby działań serwisowych i eksploatacyjnych w stosunku do RWA, a w konsekwencji przyczyni się to do mniejszego oddziaływania na środowisko.

Wykorzystanie elektrowni wiatrowych o większej mocy w WPW może spowodować konieczność zastosowania większych fundamentów lub konstrukcji wsporczych.

W obu przypadkach, tj. wielkości fundamentów lub konstrukcji wsporczych oraz wielkości rotorów, przyjęto, że elektrownie wiatrowe o większej mocy będą większe w WPW. 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 Baltic Power WPW w stosunku do RWA.

Istotną różnicą wskazującą na to, że WPW w porównaniu z RWA będzie w mniejszym stopniu powodował oddziaływania na środowisko jest kwestia ryzyka kolizyjności ptaków migrujących z konstrukcjami elektrowni wiatrowych. Wyniki modelowania kolizyjności wskazują, że w większości przypadków to ryzyko jest większe dla RWA, a w żadnym przypadku nie jest mniejsze. Mając na uwadze długoterminowy charakter tego oddziaływania (zakładana kilkudziesięcioletnia faza eksploatacji), różnice te stanowią ważną przesłankę do wskazania, że WPW jest wariantem korzystniejszym dla środowiska w porównaniu z RWA.

Podsumowując powyższe rozważania, należy stwierdzić, że zasadniczymi parametrami różnicującymi dwa rozpatrywane warianty są liczba elektrowni wiatrowych i średnica rotora. Determinują one 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 WPW.

10 Porównanie proponowanej technologii z technologią spełniającą wymagania, o których mowa w art. 143 ustawy Prawo ochrony środowiska

Zgodnie z art. 143 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U z 2001 Nr 62, poz. 627 ze zm.) 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 MEW 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

Wykonana ocena oddziaływania na środowisko MFW Baltic Power wskazuje, że w wyniku realizacji tego przedsięwzięcia nie wystąpią znaczące negatywne oddziaływania. Niemniej nieuniknione jest wystąpienie oddziaływań o mniejszym znaczeniu. Stąd poniżej wskazano, w podziale na poszczególne fazy, racjonalne działania mające na celu unikanie, zapobieganie i ograniczenie negatywnych oddziaływań na środowisko w wyniku realizacji przedsięwzięcia MFW Baltic Power.

Proponowane działania minimalizujące w fazie budowy obejmują:

- rozpoczynanie palowania tzw. procedurą soft-start, w celu umożliwienia rybom, ptakom i ssakom morskim opuszczenia i oddalenia się od rejonu prowadzonych prac;
- palowanie w okresie od sierpnia do marca pod nadzorem ornitologicznym. Jeżeli nadzór ornitologiczny nie zaobserwuje obecności nurzyków, alk, lodówek i uhli na obszarze o promieniu 2 km od miejsca palowania, można rozpocząć prace każdorazowo poprzedzone procedurą soft-start [255, 348, 244];
- budowanie kolejnych elektrowni począwszy od jednego miejsca, tak by akwen przeznaczony pod inwestycję zapełniać konstrukcjami stopniowo, rozszerzając obszar MFW o sąsiadujące elektrownie;
- jednoczesne palowania w maksymalnie dwóch lokalizacjach (w celu ograniczenia hałasu), bez znaczenia czy dwa źródła znajdują się na Obszarze MFW Baltic Power, czy jedno z nich jest na obszarze innej sąsiadującej MFW;
- zintensyfikowanie tempa prac budowlanych w miesiącach marzec–wrzesień, kiedy liczebność ptaków na tym akwenie jest najniższa;
- ograniczanie w nocy źródeł silnego światła, kierowanego w górę; dotyczy to przede wszystkim okresów migracji ptaków. Wnioskodawca deklaruje, że będzie ograniczał emisję światła do poziomu niezbędnego, wynikającego z obowiązujących przepisów i norm bezpieczeństwa pracy.

Proponowane działania minimalizujące w fazie eksploatacji obejmują:

- malowanie końcówek łopat na jaskrawe kolory, co powinno zwiększać prawdopodobieństwo dostrzeżenia pracującej elektrowni wiatrowej przez przelatujące ptaki. Wnioskodawca deklaruje, że malowanie końcówek łopat będzie zgodne ze standardami branżowymi i zostanie uzgodnione z właściwymi organami;
- oświetlanie elektrowni w warunkach nocnych poprzez zamontowanie niewielkich, słabych i pulsujących źródeł światła. Stale świecące, jasne światła oraz pulsujące białe światła zwiększają ryzyko kolizji. Proponuje się też zmianę oświetlenia podczas ograniczenia widoczności z ciągłego na pulsujące o długim interwale. Wnioskodawca deklaruje, że będzie ograniczał emisję światła do poziomu niezbędnego, wynikającego z obowiązujących przepisów i norm bezpieczeństwa pracy;
- wyposażenie MFW w system pozwalający na krótkotrwałe zatrzymywanie wybranych turbin elektrowni wiatrowych w okresach migracji ptaków w przypadku, gdy wyniki monitoringu operacyjnego wskażą, że nad Obszarem MFW odbywa się intensywna migracja żurawi na wysokości kolizyjnej;

- zaniechanie stosowania konstrukcji kratownicowych wież elektrowni wiatrowych (nie dotyczy fundamentów lub konstrukcji wsporczych), ze względu na większe prawdopodobieństwo kolizji ptaków z elektrowniami o takiej konstrukcji (mniej widocznej dla ptaków z większej odległości).

Proponowane działania minimalizujące w fazie likwidacji obejmują:

- usuwanie kolejnych elektrowni począwszy od jednego miejsca, tak by akwen zajęty przez MFW uwalniać od konstrukcji stopniowo;
- maksymalizowanie tempa prac demontażowych w miesiącach marzec–wrzesień, kiedy liczebność ptaków na tym akwenie jest najniższa.

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 OOŚ w niniejszym rozdziale przedstawiono propozycję monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia w fazach 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 (Dz.U. 2004 Nr 92, poz. 880 ze zm.), 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 (ok. 2–8 l.) i możliwość etapowego 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 trzech jednoznacznych momentów realizacji przedsięwzięcia:

- początek budowy – rozumiany jako pierwsze działania na Obszarze MFW Baltic Power związane z jej budową;
- początek eksploatacji – rozumiany jako uruchomienie pierwszego etapu MFW Baltic Power, po którym energia wytwarzana w MFW Baltic Power zostanie przekazana do KSE, faza mogąca nakładać się z trwającymi pracami budowlanymi na pozostałych fragmentach MFW Baltic Power;
- zakończenie budowy – rozumiane jako zakończenie wszelkich prac budowlanych na Obszarze MFW Baltic Power i moment, kiedy przedsięwzięcie polegające na budowie elektrowni wiatrowych w pełnej mocy zainstalowanej rozpoczyna dostarczanie do KSE energii produkowanej we wszystkich elektrowniach.

Metodyki badań monitoringowych zostaną przedstawione Regionalnemu Dyrektorowi Ochrony Środowiska do uzgodnienia przed rozpoczęciem badań.

12.1.1 Monitoring hałasu podwodnego

Monitoring hałasu podwodnego będzie wykonywany w fazie budowy. Hałas podwodny spowodowany przede wszystkim palowaniem fundamentów lub konstrukcji wsporczych elektrowni wiatrowych w Raporcie OOŚ został określony jako czynnik mogący mieć negatywny wpływ na oceniane organizmy morskie: ptaki, ryby i ssaki.

Miejscem pomiaru 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 μPa^2s SEL_{cum}, dla morświnów 140 dB re 1 μPa^2s SEL_{cum} i ważonego funkcją HF (funkcja ważenia HF dla ssaków morskich o dużej wrażliwości na dźwięki wysokich częstotliwości [306]), dla fok 170 dB re 1 μPa^2s SEL_{cum} i ważonego funkcją PW (funkcja ważenia PW dla płetwonogich ssaków morskich [306]). Lokalizacja 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

na Obszarze MFW Baltic Power. Pomiary hałasu będą wykonywane przy użyciu kalibrowanych hydrofonów w zakresie częstotliwości od 10 Hz do 20 kHz.

Wyniki monitoringu hałasu podwodnego będą przekazywane Regionalnemu Dyrektorowi Ochrony Środowiska w postaci raportów okresowych. W przypadku wykazania przekroczeń wskazanych poziomów hałasu zostaną zaproponowane działania zapobiegawcze lub minimalizujące oddziaływania wraz ze wskazaniem sposobów ich wdrożenia i kontroli rezultatów.

12.1.2 Monitoring ichtiofauny

Monitoring ichtiofauny będzie prowadzony w trakcie eksploatacji MFW oraz po jej likwidacji.

W trakcie eksploatacji zostanie oceniony długoterminowy efekt sztucznej rafy na liczebność i skład taksonomiczny ryb, w tym występowanie wczesnych stadiów rozwojowych – larw i narybku, oraz potencjalne zasiedlenie przez gatunki inwazyjne.

Ponadto należy zbadać, czy efekt sztucznej rafy ograniczy się jedynie do przyciągania do jej rejonu ryb z pobliskiego akwenu, czy też zostanie stwierdzony rzeczywisty wzrost produktywności.

W przypadku likwidacji MFW zostanie oceniony stopień zmian, jakie zajdą po zniszczeniu sztucznej rafy, potencjalnie stanowiącej miejsce bytowania, żerowania, schronienia i rozrodu wielu gatunków ryb.

Badania powinny być wykonane w okresie wiosennym oraz letnim – po roku oraz po 5 latach od zakończenia budowy oraz rok po fazie likwidacji. Należy zastosować zestaw narzędzi badawczych w postaci sieci wielopanelowych dennych, a w przypadku wczesnych stadiów rozwojowych siatkę ichtioplanktonową typu Bongo. Należy wyznaczyć stacje badawcze zarówno na Obszarze MFW, jak i w pewnej odległości od niej, na akwenie nieprzeznaczonym pod morską energetyką, a charakteryzujących się podobnymi parametrami środowiska morskiego (głębokość, odległość od brzegu itp.).

Wynik monitoringu będzie miał znaczenie przy ustaleniu ewentualnych działań zapobiegawczych lub minimalizujących oddziaływania, głównie antropopresji (rybołówstwo komercyjne i rekreacyjne).

Szczegółowa metodyka monitoringu poinwestycyjnego będzie możliwa do ustalenia po zatwierdzeniu ostatecznego kształtu planowanej inwestycji oraz przedstawienia przez inwestora harmonogramu prac budowlanych.

12.1.3 Monitoring ptaków migrujących

Monitoring poinwestycyjny powinien uwzględniać monitoring radarowy, jak również obserwacje wizualne w czasie dnia. Badania radarowe powinny być skierowane na trajektorię lotu ptaków lecących w kierunku MFW i ich reakcję na napotkanie bariery w postaci MFW, jak również w celu określenia intensywności migracji na Obszarze MFW oraz w bezpośrednim jego sąsiedztwie, aby umożliwić analizę porównawczą z innymi dostępnymi badaniami w tym zakresie, jak również dostarczyć nowych danych do analizy efektu bariery oraz częstotliwości unikania (zawracania przez ptaki). Badania radarowe powinny być przeprowadzone w okresie migracji, w miesiącach od marca do maja oraz końca lipca do połowy listopada. Optymalny monitoring poinwestycyjny powinien składać się z jednoczesnych obserwacji wizualnych i radarowych oraz akustycznych (w nocy, w celu identyfikacji gatunków) pozwalających na identyfikację nie tylko kierunku lotu i reakcji, ale również identyfikację gatunku. Stacja badawcza powinna być zlokalizowana na stałej platformie (stacja elektroenergetyczna MFW) lub zakotwiczonym statku i powinna pozwalać na obserwację MFW z kierunku, z którego na danym etapie migracji nadlatują ptaki, to znaczy, wiosną po stronie południowo-zachodniego krańca MFW, a jesienią

po stronie północno-wschodniego krańca MFW. W każdym z sezonów migracyjnych powinno zostać przeprowadzonych nie mniej niż 20 dób obserwacji w 2–5-dniowych sesjach równomiernie rozmieszczonych w czasie sezonu migracyjnego. Biorąc pod uwagę doświadczenia płynące z podobnych przedsięwzięć na terenie Bałtyku i Morza Północnego [m.in. 27, 202, 212], proponujemy, aby monitoring ptaków migrujących odbywał się w dwóch cyklach w ciągu roku, wynikających z dwóch okresów migracyjnych ptaków, tj. od marca do maja oraz od lipca do listopada, w 4 blokach monitoringowych:

- 2 cykle badań w okresach migracji, w czwartym roku po początku eksploatacji (ze względu na możliwość trwania budowy przez okres dłuższy niż 4 lata od początku eksploatacji i potrzebę weryfikacji założeń oceny);
- 2 cykle badań w okresach migracji, w pierwszym roku od zakończenia budowy.

12.1.4 Monitoring ptaków morskich

Przedinwestycyjny (przed rozpoczęciem budowy)

Monitoring przedinwestycyjny MFW w zakresie badań ptaków morskich powinien obejmować wykonywane podczas dnia liczenia ptaków przebywających w rejonie MFW oraz na obszarze referencyjnym.

Trasa rejsu badawczego powinna być tak wytyczona, by objąć liczeniem 5-kilometrową strefę wokół granic MFW i by można było ocenić zmiany zagęszczenia ptaków przebywających w różnej odległości od przyszłych elektrowni. Badania te muszą obejmować przede wszystkim okres najliczniejszego występowania ptaków na południowym Bałtyku, czyli powinny trwać od października do maja z częstotliwością nie mniejszą niż 1 rejs w miesiącu. W pozostałych miesiącach liczebność ugrupowania ptaków w rejonie powierzchni MFW Baltic Power jest niska, dlatego też w okresie letnim wystarczy wykonać dwa rejsy badawcze, po jednym w sierpniu i we wrześniu. Terminy rejsów badawczych powinny być zsynchronizowane tak, by liczenia na obu tych akwenach wykonywać jednocześnie.

Badania te powinny być prowadzone przez rok przed rozpoczęciem budowy MFW.

Szczegółowa metodyka monitoringu przedinwestycyjnego będzie możliwa do ustalenia po zatwierdzeniu ostatecznego kształtu planowanej inwestycji oraz przedstawienia przez inwestora harmonogramu prac budowlanych. W szczególności dotyczy to możliwości wyznaczenia obszaru badań referencyjnych, który można będzie ustalić na podstawie planu zagospodarowania przestrzennego POM. Powoli to na wyznaczenie obszaru badań referencyjnych na akwenach nieprzeznaczonych pod morską energetykę wiatrową, a charakteryzujących się podobnymi parametrami środowiska morskiego (głębokość, odległość od brzegu itp.). Dodatkowo dopiero na etapie posiadania projektu budowlanego możliwe będzie ustalenie przebiegu transektów liczeń na Obszarze MFW, tak by spełnić warunek wykonywania badań w różnych odległościach od elektrowni.

Faza budowy

Nie przewiduje się potrzeby prowadzenia monitoringu oddziaływania na ptaki morskie planowanej MFW w fazie budowy.

Faza eksploatacji

Monitoring poinwestycyjny MFW w zakresie badań ptaków morskich powinien obejmować liczenia ptaków przebywających w rejonie MFW oraz na obszarze referencyjnym wykonywane podczas dnia.

Trasa rejsu badawczego powinna być taka sama, lub bardzo podobna jak w monitoringu przedinwestycyjnym (przed rozpoczęciem budowy). Badania te muszą obejmować przede wszystkim

okres najliczniejszego występowania ptaków na południowym Bałtyku, czyli powinny trwać od października do maja z częstotliwością nie mniejszą niż 1 rejs w miesiącu (optymalnie dwa rejsy w miesiącu). W pozostałych miesiącach liczebność ugrupowania ptaków w rejonie powierzchni MFW Baltic Power jest niska, dlatego też w okresie letnim wystarczy wykonać dwa rejsy badawcze, po jednym w połowie sierpnia i w połowie września. Terminy rejsów badawczych powinny być zsynchronizowane tak, by liczenia na obu tych akwenach wykonywać jednocześnie.

Badania te powinny być prowadzone przez 2 kolejne lata (2 pierwsze lata etapu eksploatacji MFW), w przypadku gdy budowa nie będzie etapowana. W przeciwnym wypadku badania te powinny być wykonywane po zakończeniu pierwszej fazy budowy oraz po zakończeniu budowy całej MFW. W pierwszym sezonie będzie miało miejsce stopniowe przyzwyczajanie się ptaków do sytuacji, w której akwen przeznaczony pod inwestycję stanie się dla nich niedostępny (tzw. habituacja), co pociągnie za sobą zmiany w ich rozmieszczeniu. Okres ten można więc traktować jako przejściowy i dopiero w drugim roku skala oddziaływania MFW Baltic Power na przebywające w tym rejonie ptaki morskie ustabilizuje się.

Szczegółowa metodyka monitoringu poinwestycyjnego będzie możliwa do ustalenia po zatwierdzeniu ostatecznego kształtu planowanej inwestycji oraz przedstawienia przez inwestora harmonogramu prac budowlanych.

12.1.5 Monitoring ssaków morskich

Ze względu na bardzo małą liczbę detekcji morświnów każde monitorowanie w celu zbadania wpływu fazy budowy MFW jest trudne. Monitoring należy zrealizować przy użyciu urządzeń C-POD.

Co najmniej 5 urządzeń C-POD powinno być posadowionych na obszarze projektowanej MFW, najkorzystniej na tych samych stacjach jak podczas monitoringu przedinwestycyjnego. Dodatkowo 5 urządzeń C-POD powinno zostać posadowione w układzie gradientowym obejmującym obszar nie mniejszy niż 20 km poza strefą oddziaływania (strefą reakcji behawioralnych związanych z palowaniem), przykład w Brandt i in. [60].

Układ gradientowy wymaga klasyfikacji próbek w zależności od odległości i eliminuje kwestię wyboru miejsca kontrolnego [22]. Jest również bardziej skuteczny niż losowy wybór punktów kontrolnych w celu wykrycia zmian spowodowanych zakłóceniami. Wykazano, że jest bardziej efektywny w badaniu przemieszczania się morświnów z powodu palowania oraz w badaniu różnic chwilowych oddziaływań w zależności od odległości [89].

Monitoring morświnów powinien rozpocząć się nie później niż 6 miesięcy przed planowanymi pracami konstrukcyjnymi, podczas całej fazy budowy oraz przynajmniej 2 lata po jej zakończeniu.

12.1.6 Monitoring organizmów bentosowych

W związku z wystąpieniem negatywnych oddziaływań w fazach budowy i eksploatacji MFW na zespoły bentosu należy przeprowadzić monitoring tych organizmów. Zagadnienie dotyczące kolonizacji sztucznych substratów twardych przez zwierzęce i roślinne zespoły poroślowe zostało przedstawione w podrozdziałach 6.1.2.6.1.1 i 6.1.2.6.1.2. Ważną strategią badań monitoringowych jest możliwość porównania wyników tych badań z wynikami badań inwentaryzacyjnych, dlatego powinny być planowane w podobnych sezonach. Z powodu braku standardowych, powszechnie stosowanych wytycznych do realizacji badań tego typu w POM, zaproponowano metodykę monitoringu o charakterze eksperckim, w oparciu przede wszystkim o cykl życiowy organizmów bentosowych w południowym Bałtyku. Propozycja monitoringu bentosu w zakresie terminów i częstotliwości badań

została opracowana również na podstawie literatury przedmiotu [240, 389], natomiast w zakresie metodyki analiz próbek organizmów bentosowych na podstawie przewodnika metodycznego [240].

Program badań monitoringowych bentosu na Obszarze MFW w zakresie badań flory i fauny poroślowej będzie prowadzony na 5 podwodnych elementach konstrukcyjnych elektrowni wiatrowych i infrastruktury towarzyszącej.

Na każdym badanym obiekcie zostanie wykonana dokumentacja filmowa i fotograficzna całego pionu porośniętego przez makroglony i faunę poroślową (uwaga: głębokość występowania flory poroślowej może różnić się od zasięgu występowania fauny poroślowej). Zaczynając od powierzchni wody do głębokości maksymalnego stwierdzonego zasięgu występowania organizmów poroślowych, na poszczególnych głębokościach w maksymalnym interwale 2 m zostaną pobrane próbki z określonej powierzchni do badań składu taksonomicznego i biomasy flory i fauny poroślowej przez płetwonurka lub pojazd ROV. Badania będą wykonywane raz w roku w czerwcu. Po raz pierwszy badania powinny zostać wykonane, jeśli od momentu zakończenia budowy wybranej do monitoringu elektrowni wiatrowej minęły minimum 3 miesiące. Kolejne badania należy wykonać w 2 i 4 lata od pierwszego badania. Ostatnie badania należy wykonać na rok przed planowanym demontażem farmy wiatrowej.

W ramach badań monitoringowych bentosu wykonane zostaną również badania makrozoobentosu w obrębie 5 fundamentów lub konstrukcji wsporczych elektrowni wiatrowych wybranych tak, by reprezentowały one ewentualne etapowanie budowy (konstrukcje budowane na różnych etapach) oraz by znajdowały się one w różnych częściach obszaru MFW. W sąsiedztwie pojedynczego fundamentu lub konstrukcji wsporczej należy wyznaczyć 6 stacji, w tym 3 stacje na transekcie profilu głównego (w osi prądu przydennego) w odległości 20, 50 i 100 m od fundamentu lub konstrukcji wsporczej oraz 3 stacje na transekcie prostopadłym do profilu głównego (profil referencyjny) w tych samych odległościach. Badania będą wykonywane po zakończeniu budowy wybranych do monitoringu konstrukcji, jednorazowo w podobnym okresie do badań inwentaryzacyjnych (maj–czerwiec). Pierwsze badania powinny zostać wykonane we wskazanym okresie po zakończeniu budowy, a kolejne po 2 i 4 latach od pierwszego badania. Ostatnie badania należy wykonać na rok przed planowanym demontażem farmy wiatrowej.

12.1.7 Monitoring nietoperzy

Celem monitoringu porealizacyjnego jest weryfikacja założeń oceny w zakresie zmian wykorzystania Obszaru MFW Baltic Power przez nietoperze. Monitoring w ramach badań porealizacyjnych powinien obejmować badania aktywności nietoperzy – określenie składu gatunkowego i liczebności. Zastosowany sprzęt powinien umożliwić rejestrację automatyczną i spełnić minimalne wymagania sprzętowe zastosowane w badaniach przedinwestycyjnych. Urządzenia mogą być zamocowane np. na maszcie stacji pomiarowo-badawczej [333].

Monitoring porealizacyjny powinien obejmować okres 3 lat, w pierwszym roku po oddaniu elektrowni wiatrowej do eksploatacji oraz w 2 i 3 roku funkcjonowania MFW. Monitoring powinien obejmować okres migracji wiosennej (kwiecień–maj) i jesiennej (sierpień–październik).

Ze względu na brak rozwiązań technologicznych umożliwiających wykonanie wiarygodnych badań śmiertelności i kolizyjności nietoperzy należy odstąpić od powyższego wymagania, nakładanego przez projektowane wytyczne [214].

12.2 Informacje o dostępnych wynikach innego monitoringu, które mogą mieć znaczenie dla ustalenia obowiązków w tym zakresie

W ramach Państwowego Monitoringu Środowiska (PMŚ) realizowany jest monitoring środowiska polskiej części Morza Bałtyckiego. Monitoring ten obejmuje badania parametrów:

- fizykochemicznych: temperatury, zasolenia, stężenia tlenu, widoczności krążka Secchiego, zawartości biogenów, metali ciężkich i trwałych związków organicznych;
- biologicznych: fitoplanktonu, zooplanktonu, fitobentosu, makrozoobentosu.

Monitorowany jest również poziom substancji szkodliwych w wodzie i organizmach morskich oraz zawartość radionuklidów w wodzie i osadach. Ponadto wykonywane są 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 Głównym Inspektoracie Ochrony Środowiska w Warszawie (Program PMŚ, 2015).

Ponadto od 2015 r. realizowany jest Monitoring Gatunków i Siedlisk Morskich (MGiSM) w zakresie 8 gatunków ryb i minogów (minóg morski, minóg rzeczny, parposz, boleń, piskorz, koza, ciosa i różanka), 4 gatunków ssaków morskich (morświn, foka szara, foka pospolita i foka obrączkowana) oraz 5 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). Wyniki MGiSM gromadzone są i udostępniane w Głównym Inspektoracie Ochrony Środowiska w Warszawie.

W PMŚ w ramach zadania pn. „Monitoring ptaków z uwzględnieniem obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000" wykonywanych jest szereg monitoringów ptaków, które mogą mieć znaczenie dla ustalenia obowiązków monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia, w tym (PMŚ, 2015):

- Monitoring Flagowych Gatunków Ptaków, obejmujący monitorowanie dwunastu gatunków ptaków o charakterystyce tzw. gatunków flagowych, w tym: łabędź niemy, perkoz rdzawoszyi, perkoz zausznik, bąk, czapla siwa, bocian biały, błotniak stawowy, żuraw, śmieszka, rybitwa rzeczna, rybitwa czarna i gawron;
- Monitoring Zimujących Ptaków Morskich (MZPM), obejmujący monitorowanie średnio licznych i licznych gatunków ptaków blaszkodziobych zimujących w polskiej strefie Bałtyku, w tym gatunki podstawowe (nur rdzawoszyi, nur czarnoszyi, perkoz rogaty, perkoz rdzawoszyi, lodówka, uhla, markaczka, nurnik, alka i nurzyk) i gatunki dodatkowe (perkoz dwuczuby, mewa srebrzysta, mewa siodłata, mewa pospolita i śmieszka).

Wyniki tych monitoringów również gromadzone są i udostępniane w Głównym Inspektoracie Ochrony Środowiska w Warszawie.

W Ministerstwie Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej gromadzone są dane o wielkościach połowów rybackich realizowanych na POM. Analiza tych danych umożliwi w przyszłości dokonać oceny wpływu planowanego przedsięwzięcia na rybołówstwo.

W perspektywie kilkudziesięciu lat, na jaką przewidywana jest realizacja MFW Baltic Power, pozyskane wyniki badań w ramach wykonywanych monitoringów oraz informacje o innych aktywnościach wykonywanych na obszarach morskich mogą zostać wykorzystane do monitorowania wpływu

inwestycji na środowisko. Wynika to z faktu, że zakres tych monitoringów i informacji obejmuje te elementy środowiska morskiego, na które planowane przedsięwzięcie może oddziaływać bezpośrednio i pośrednio. Ponadto długie serie czasowe danych pozwolą na wyeliminowanie w ocenie krótkotrwałych zmian w środowisku, wynikających ze specyfiki złożonego ekosystemu morskiego, 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 obszarem planowanej MFW, w znaczeniu zakładu w rozumieniu art. 3 pkt 48 ustawy Prawo ochrony środowiska: „*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 obszarem, do którego Wnioskodawca ma tytuł prawny. Najbliższe obszary, dla których określono standardy jakości środowiska w wymienionym zakresie, znajdują się na lądzie, w odległości ponad 23 km od planowanego przedsięwzięcia.

14 Analiza możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem, w tym analiza oddziaływań na społeczność lokalną

Za okres informowania o planowanej MFW Baltic Power należy przyjąć rok 2011 i następne lata, kiedy to:

- Wnioskodawca złożył wniosek o wydanie PSzW i uzyskał decyzję Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej Nr MFW/6/12 z dnia 9 maja 2012 r. o pozwoleniu na wznoszenie i wykorzystywanie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń na POM dla przedsięwzięcia pn. „Zespół Morskich Farm Wiatrowych o maksymalnej łącznej mocy 1200 MW oraz infrastruktura techniczna, pomiarowo-badawcza i serwisowa związana 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”. Projektu planu przygotowano w roku 2019 i oczekuje się jego wprowadzenia w życie w roku 2021,
  - „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 pozwolenie 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 MFW, 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 WSE na północ od brzegu morskiego na wysokości miejscowości Rowy–Łeba w odległości od około 23 do 36 km od lądu. Najbliżej położonymi portami morskimi są Łeba i Władysławowo 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 akwenie 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 Gdyni. 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;
- 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 ograniczeń nawigacyjnych i ich natury na Obszarze MFW;
- 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 można się spodziewać utrudnień dla rybołówstwa na akwenie zajętym przez MFW, skutkujących ograniczeniem do niego dostępu, a tym samym utrudnień dla swobodnych połowów i tranzytu przez obszar MFW;
- 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 z przedstawicielami organizacji rybaków. W ramach opracowania niniejszego Raportu w marcu 2020 r. przeprowadzono spotkania informacyjne z przedstawicielami organizacji rybaków. Formalne konsultacje zostaną przeprowadzone podczas procedury oceny oddziaływania na środowisko prowadzonej przez Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Gdańsku. Zorganizowano dwa spotkania informacyjne: dnia 5 marca 2020 r. w Łebie i dnia 6 marca 2020 r. we Władysławowie. 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 OOŚ MFW.

Główne konkluzje ze spotkań informacyjnych przeprowadzonych w 2020 r. były następujące:

- podjęto problem zajęcia obszaru łowisk przez Obszar MFW, tranzytu przez Obszar MFW oraz sposobu współkorzystania Obszaru MFW do rybołówstwa i tranzytu statków rybackich na łowiska położone na północ od Obszaru MFW i wydłużenia trasy na te łowiska;
- 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 na Obszar MFW oraz zanikania występowania omułka na Obszarze MFW;
- wskazano potencjalne korzyści dla gmin Łeba i Władysławowo, takie jak rozwój portów w kierunku obsługi MFW oraz wykorzystanie potencjału jednostek do turystyki związanej z Obszarem MFW;
- podniesiono temat wykorzystania lokalnych zasobów przedsiębiorców w gminach Łeba i Władysławowo do procesu budowy i eksploatacji.

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

Fitobentos

Nie zbadano dotychczas porastania przez makroglony konstrukcji zlokalizowanych na POM. Analiza oddziaływań na fitobentos wynikających z przedmiotowego przedsięwzięcia ma zatem charakter predykcji, która oparta jest na doświadczeniach zagranicznych zdobytych przy realizacji tego typu przedsięwzięć. Weryfikacja skutków, siły i tempa zidentyfikowanych oddziaływań na fitobentos będzie możliwa dopiero po analizie wyników monitoringu porealizacyjnego.

Makrozoobentos

W trakcie eksploatacji MFW Baltic Power potencjalnie mogą pojawić się również oddziaływania związane z instalacją kabli między elektrowniami wiatrowymi, tj.: emisja ciepła wpływająca na zmianę temperatury wody i osadów dennych oraz emisja pola i promieniowania elektromagnetycznego. Na obecnym etapie opracowania dokumentacji przedprojektowej dla przedsięwzięcia dot. koncepcji technicznej, brak szczegółowych danych na temat wielkości tych parametrów kabli wewnątrz MFW. Ponadto dotychczasowa wiedza literaturowa informująca o potencjalnym wpływie tych parametrów kabli na faunę denną jest słabo udokumentowana i niejednoznaczna [276, 471]. W przypadku emisji ciepła jest mało prawdopodobne, aby czynnik ten miał wpływ na przeżywalność makrozoobentosu, ponieważ w zasadzie jest on naturalnie przystosowany do dużych, sezonowych zmian temperatury [35]. Z kolei wpływ pola elektromagnetycznego na pojedyncze gatunki fauny dennej, m.in. małże, skorupiaki czy wieloszczety, bada się jedynie na podstawie doświadczeń laboratoryjnych [46, 340, 316, 390], a ich wyniki różnią się w zależności od danych wyjściowych i ocenianych organizmów. Wiadomo, że pole elektromagnetyczne może mieć wpływ na gatunki bentosowe na poziomie zmian biochemicznych i fizjologicznych [316], jednak nadal trudno określić, czy wielkość pola elektrycznego emitowanego przez kable typu AC lub DC będzie powodowała jakiekolwiek niepożądane zmiany w strukturze i funkcjonowaniu makrozoobentosu na Obszarze MFW.

Ichtiofauna

Literatura na temat wpływu oddziaływań związanych z budową i eksploatacją MFW jest stosunkowo bogata, ale dotyczy ona rejonów innych niż Bałtyk Południowy. W związku z tym przy przygotowaniu raportu konieczne było założenie, że charakter oddziaływań w rejonie inwestycji będzie zbliżony do stwierdzonego w innych przypadkach. Dane gromadzone w przyszłości w ramach badań monitoringowych prowadzonych w trakcie budowy i eksploatacji inwestycji usytuowanych w POM powinny uzupełnić tę lukę w wiedzy.

Stwierdzono brak informacji na temat potencjalnych oddziaływań związanych z likwidacją inwestycji. Do tej pory nie przeprowadzono udokumentowanego monitoringiem ichtiofauny demontażu konstrukcji farm wiatrowych stąd nie dysponujemy wiedzą o jego przebiegu i wywołanych pracami zakłóceniami środowiska. Trudno też przewidzieć, jakie technologie będą dostępne za kilkadziesiąt lat w momencie likwidacji inwestycji. Przy ocenie oddziaływania przyjęto założenie, że oddziaływanie będzie zbliżone do występującego w trakcie budowy.

Na obszarze MFW Baltic Power nie prowadzono dotąd badań ichtioplanktonu. Jedynym źródłem informacji, do którego można odnosić otrzymane wyniki, są dane zgromadzone w czasie jednorocznego monitoringu ichtiofauny w znajdujących się w pobliżu rejonach planowanych farm wiatrowych. Niewielka ilość danych dla płytszych obszarów południowego Bałtyku 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 i 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. Jednak ze względu na wyrywkowe prowadzenie tych badań, często tylko jednorazowo, na stacjach różnych obszarów, pozyskane dane są ograniczone. Część z nich dotyczy pojedynczych stacji wzdłuż polskiego wybrzeża, a część skoncentrowana jest w Zatoce Gdańskiej lub w rejonie Zatoki Pomorskiej. Ponadto brakuje danych dotyczących zmienności sezonowej i wieloletniej.

Pomimo przedstawionych powyżej problemów zastosowana metodyka badawcza okazała się adekwatna do warunków środowiskowych Obszaru MFW Baltic Power (m.in. charakteru dna, warunków hydrometeorologicznych oraz wykorzystania rybackiego). Ponadto zastosowanie standardowych metod analiz połowu i analiz biologicznych gwarantuje porównywalność zebranych i analizowanych danych.

Ssaki morskie

Dużym ograniczeniem w zbieraniu danych dotyczących ssaków morskich są ich wysokie koszty, które powodują istnienie luk w wiedzy na temat ich sezonowego rozmieszczenia na obszarze Morza Bałtyckiego w dłuższych okresach czasu obejmujących klika sezonów.

W wyniku przeprowadzonego monitoringu stwierdzono, że Obszar MFW Baltic Power charakteryzuje niska aktywność akustyczna morświnów. W tym zakresie wyniki są współbieżne z wynikami uzyskanymi w badaniu SAMBAH, ale należy mieć na uwadze, że granice ufności w badaniu SAMBAH są bardzo wysokie. Szacunki dotyczące liczebności ssaków morskich charakteryzuje duża zmienność statystyczna [417]. W zależności od zastosowanej granicy ufności z projektu SAMBAH (dolnej lub górnej), PTS dla planowanej inwestycji przy zastosowaniu SRH może wystąpić u od 0 do 2 osobników morświnów. W związku z powyższym ocena oddziaływania jest utrudniona. Ponadto prowadzone badania na potrzeby MFW nie dostarczą dokładnych informacji dotyczących liczebności ssaków morskich na badanym obszarze ze względu na ich niewielki zakres przestrzenny i wynikające z tego różnice w liczebności oraz niskie zagęszczenie ssaków morskich w południowym Bałtyku.

Kryteria narażenia na hałas są również źródłem niepewności. Kryteria opublikowane przez NMFS 2016, a następnie zaktualizowane przez NMFS 2018 [306], są krokiem naprzód, ponieważ obejmują zależną od częstotliwości słyszalność ssaków morskich w sposób bardziej kompleksowy niż wcześniej było to możliwe. Jednak progi i funkcje ważenia pochodzą z niewielu badań i są również oparte na źródłach hałasu o nieco innych właściwościach spektralnych i czasowych niż badane w projekcie MFW Baltic Power, na które zwierzęta mogą reagować inaczej. Jednak są to najbardziej aktualne na dzień dzisiejszy kryteria, dlatego zostały użyte w niniejszej ocenie. Wiedza na temat oddziaływania hałasu na ssaki morskie jest cały czas poszerzana. Obliczone zakresy oddziaływania należy zatem traktować ostrożnie.

Dodatkowo szeroko stosowane w monitoringu morświnów urządzenia C-POD, które dobrze odzwierciedlają obecność tych ssaków morskich [369, 90] mają ograniczony zasięg detekcji (tak jak i inne hydrofony), co może warunkować wykrycie przepływających morświnów przez badany obszar [147, 415]. Jest to szczególnie istotne w rejonach o niskim zagęszczeniu tych zwierząt.

Ptaki migrujące

Jak dotąd nie istnieje technologia pozwalająca na identyfikację wszystkich gatunków migrujących (przemieszczających się na różnych wysokościach) nocą. Jedyne dane, jakie zostały zebrane dla nocnych migrantów w środkowej części Bałtyku, dotyczyły obszarów MFW Bałtyk II i Bałtyk III, MFW Baltica 2 oraz Baltica 3 [7, 16, 163, 164]. Pomimo braku raportów w tym zakresie, dane zebrane dla Baltic Power są wystarczające do sformułowania wniosków na potrzeby oceny oddziaływania na środowisko dla MFW Baltic Power w zakresie ptaków migrujących nocą.

W przypadku polskich wód przybrzeżnych, oprócz badań środowiskowych na potrzeby MFW Bałtyk II i Bałtyk III oraz Baltica 2 i Baltica 3, przeprowadzone badania na Obszarze MFW Baltic Power stanowią jedyne pełne opracowanie dotyczące ptaków migrujących w badanej lokalizacji z migracji wiosennej i jesiennej. Dostępne są wyniki uzyskane dla obszaru MFW Dębki-Białogóra, jednak badania były ograniczone wyłącznie do obserwacji wizualnych i nie zostały przeprowadzone z uwzględnieniem obu sezonów migracji (obserwacje jesienne rozpoczęły się w październiku), a badania koncentrowały się wyłącznie na ptactwie wodnym [64]. Niemniej jednak monitoring przeprowadzony na potrzeby inwestycji związanej z budową MFW Baltic Power obejmuje wszystkie rodzaje badań uznanych za najlepszą praktykę dla celów sporządzenia oceny oddziaływania na środowisko.

Mewy srebrzyste, żółtonogie i siodłate występowały często na Obszarze MFW Baltic Power i w jego pobliżu. Gatunki te żerują głównie w sąsiedztwie łodzi rybackich, a ich rozmieszczenie znajduje odzwierciedlenie w wynikach badań ptaków morskich. Chociaż zdecydowana większość wędrówek na tym obszarze może być związana z obecnością łodzi rybackich, nie można wykluczyć migracji tych gatunków na duże odległości. Ze względu na fakt, że praktycznie nie jest możliwe rozróżnienie między żerującymi i migrującymi dużymi gatunkami mew podczas badań ptaków migrujących, jest praktycznie niemożliwe uzyskanie informacji o wielkości strumieni przelotu mew podczas migracji na duże odległości. W konsekwencji ryzyko kolizji dużych mew mogło zostać niedoszacowane.

Ptaki morskie

Współczesna wiedza o występowaniu ptaków morskich na Bałtyku opiera się przede wszystkim na badaniach prowadzonych w okresie zimowym [110, 381]. W polskiej strefie Bałtyku badania w pozostałych okresach fenologicznych były wprawdzie prowadzone jako część monitoringów przedinwestycyjnych (planowane MFW Dębki-Białogóra, MFW Bałtyk Północny, MFW Bałtyk II i MFW Bałtyk III, MFW Baltica) lub badań realizowanych w ramach tworzenia planów ochrony morskich obszarów Natura 2000 (Zatoka Pomorska i Przybrzeżne wody Bałtyku). Brak danych o ptakach przebywających na morzu w polskiej WSE poza ww. miejscami stanowi poważne utrudnienie w pełnej interpretacji uzyskanych wyników. Przykład wykrycia dużych, nieznanych wcześniej koncentracji nurzyka na Obszarze MFW pokazuje, że nasza 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 [284]. 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.

Na obecnym etapie wiedzy o ptakach morskich gromadzących się na Bałtyku z dala od wybrzeży i nie można w pełni ocenić powiązań między różnymi obszarami sieci Natura 2000.

W odniesieniu do estymacji kolizyjności istnieje poważny brak wiedzy o behawioralnej reakcji unikania elektrowni wiatrowych przez ptaki, dotyczący w zasadzie wszystkich gatunków. Z powodu tego deficytu wiedzy ryzyko kolizji jest często oceniane z uwzględnieniem zasady ostrożności i dlatego liczba potencjalnych kolizji może być przeszacowana, ale również, z drugiej strony, niedoszacowana.

Nie jest obecnie wiadomo, czy gatunki ptaków uważanych za wrażliwe na obecność farmy wiatrowej (np. nury, lodówka, uhla) przystosują się (a jeśli tak, to do jakiego stopnia) do MFW 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 [283]. Tak jak pokazały wyniki uzyskane w niniejszych badaniach okres wędrówki wiosennej kaczek morskich kończy się w kwietniu i dla tych gatunków maj 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 z pewnością 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 poważnie 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 [277, 285].

Nietoperze

Ocenę znaczenia badanego Obszaru MFW na podstawie przeprowadzonego monitoringu oparto na skali referencyjnej zamieszczonej w projekcie „Wytyczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze" sporządzonym przez polskich specjalistów i praktyków na zlecenie Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w 2011 r. [214]. Skala przedstawiająca granice aktywności nietoperzy została sporządzona na podstawie danych otrzymanych z badań prowadzonych na farmach wiatrowych zlokalizowanych na lądzie. Obecnie nie ma badań, które potwierdziłby, że zaprezentowane limity charakteryzują również aktywność nietoperzy na obszarze morskim.

16 Podsumowanie informacji o przedsięwzięciu

Planowane przedsięwzięcie polegające na budowie, eksploatacji i likwidacji MFW Baltic Power jest zlokalizowane w polskiej WSE Morza Bałtyckiego, na północ od Łeby, w odległości ponad 22 km na północ od linii brzegowej.

Planowane przedsięwzięcie obejmuje MFW Baltic Power w obrębie obszaru określonego w uzyskanej przez Wnioskodawcę decyzji PSzW nr MFW/6/12 ze zm. Całkowita powierzchnia akwenu przeznaczonego pod obiekty i instalacje MFW Baltic Power wynosi 131,08 km^2.

Planowane przedsięwzięcie może być realizowane etapowo.

Morskie elektrownie wiatrowe, morskie stacje elektroenergetyczne, sieci elektroenergetyczne i teletechniczne wraz z infrastrukturą warunkującą prawidłową eksploatację MFW Baltic Power zostaną zainstalowane na dnie morskim na zmiennych głębokościach – w zakresie od 34 do 45 m.

Przedsięwzięciem objętym odrębnym postępowaniem w sprawie wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach będzie przyłącze, służące do przesyłu wytworzonej przez MFW Baltic Power energii elektrycznej ze stacji elektroenergetycznych na morzu do Głównego Punktu Zasilania (GPZ) Żarnowiec Bis.

Zestawienie najważniejszych parametrów MFW Baltic Power pokazano w tabeli (Tabela 16.1).

Tabela 16.1. Zestawienie najważniejszych parametrów MFW Baltic Power dla wariantu proponowanego przez Wnioskodawcę [Źródło: opracowanie własne]

Parametr	**Wariant proponowany przez Wnioskodawcę**
Moc zainstalowana [MW] (maksymalna)	1200
Liczba elektrowni wiatrowych [szt.] (maksymalna)	126
Moc elektrowni wiatrowej [MW] (minimalna)	9,5
Średnica rotora [m] (maksymalna)	260
Prześwit między obszarem pracy rotora a powierzchnią wody [m] (minimalna)	20
Wysokość elektrowni wiatrowej [m n.p.m.] (maksymalna)	330
Liczba morskich stacji elektroenergetycznych SN/WN [szt.] (maksymalna)	6
Liczba stacji zbiorczych (hub) z ewentualnym przekształtnikiem AC/DC [szt.] (maksymalna)	2
Liczba platform serwisowo-mieszkalnych [szt.] (maksymalna)	1
Liczba platform badawczo-pomiarowych [szt.] (maksymalna)	1
Średnica fundamentu grawitacyjnego [m] (maksymalna)	55
Powierzchnia dna zajęta przez fundament grawitacyjny [m^2] (maksymalna)	2375
Powierzchnia dna zajęta przez fundamenty [m^2] (maksymalna)	299 203
Długość tras kablowych instalacji wewnątrz MFW (maksymalna) [km]	600

Koncepcja MFW Baltic Power bazuje na założeniach przyjętych we wstępnych fazach prac przedprojektowych. Dlatego parametry techniczne oraz ich graniczne wielkości dla MFW Baltic Power 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 Baltic Power 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 konstrukcji wsporczych z fundamentami. Do zastosowania rozważa się pale wielkośrednicowe,

konstrukcje kratownicowe, trójnogi i GBS lub inne konstrukcje, których oddziaływania mieścić się będą w obwiedniowej koncepcji przedsięwzięcia.

W ramach planowanego przedsięwzięcia w obrębie akwenu morskiego zostaną rozmieszczone:

- MEW, kotwiczone lub instalowane na konstrukcjach wsporczych z fundamentami posadowionymi na dnie morskim lub osadzonymi 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 lub konstrukcjach wsporczych.

Cykl funkcjonowania MFW Baltic Power obejmuje następujące fazy:

- prace konstrukcyjne i wytwórcze na zapleczu lądowym;
- realizację farmy wiatrowej na obszarze morskim;
- okres równoczesnej budowy i eksploatacji kolejnych faz MFW Baltic Power włączonych do KSE w przypadku etapowej realizacji inwestycji;
- okres eksploatacji MFW Baltic Power;
- sukcesywną likwidację elementów MFW Baltic Power.

Wnioskodawca, mając na celu unikanie, zapobieganie i ograniczenie negatywnych oddziaływań oraz uwzględniając uwarunkowania środowiskowe planowanego przedsięwzięcia, pozostawił obszar wolny od zabudowy MEW po zachodniej stronie MFW Baltic Power, umożliwiając w ten sposób dostęp do obszaru Natura 2000 Przybrzeżne Wody Bałtyku (PLB990002) dla ptaków migrujących z kierunku północnego i północno-wschodniego.

Wskazane ograniczenia dotyczą: lokalizowania konstrukcji MEW, morskich stacji elektroenergetycznych, platform mieszkalno-serwisowych oraz pomiarowo-badawczych.

W trakcie prowadzenia prac budowlanych związanych z palowaniem fundamentów wdrożony będzie SRH. Jego zastosowanie znacząco ograniczy hałas podwodny i jego oddziaływanie na ssaki morskie, ryby i ptaki. W celu monitorowania skuteczności tego rozwiązania w rejonie planowanego przedsięwzięcia rozstawione będą hydrofony rejestrujące poziom hałasu. Przyjęto, że poziom hałasu podwodnego na granicy obszaru Natura 2000 Ostoja Słowińska (PLH220032) nie może przekroczyć wartości: dla ryb 186 dB re 1 μPa^2s SEL_{cum}, dla morświnów 140 dB re 1 μPa^2s SEL_{cum} ważonego funkcją HF [306] oraz dla fok 170 dB re 1 μPa^2s SEL_{cum} ważonego funkcją PW [306].

W tabeli (Tabela 16.2) wskazano wyniki oceny oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na elementy środowiska w poszczególnych fazach jego realizacji. Przy ocenie oddziaływania na środowisko uwzględniono zastosowane ograniczenia na obszarze zabudowy MFW, zarówno w WPW, jak i w RWA.

Tabela 16.2. Wyniki oceny oddziaływania planowanego przedsięwzięcia w WPW na elementy środowiska w poszczególnych fazach jego realizacji [Źródło: opracowanie własne]

Receptor	**Znaczenie oddziaływania MFW Baltic Power**			
	Faza budowy	**Faza eksploatacji**	**Nakładanie się faz budowy i eksploatacji**	**Faza likwidacji**
Dno morskie	Pomijalne	Pomijalne	Pomijalne	Pomijalne

Receptor	Znaczenie oddziaływania MFW Baltic Power			
	Faza budowy	**Faza eksploatacji**	**Nakładanie się faz budowy i eksploatacji**	**Faza likwidacji**
Falowanie i prądy morskie	Brak	Pomijalne	Pomijane	Brak rozdziału
Woda morska	Mało ważne	Umiarkowane	Umiarkowane	Umiarkowane
Osady denne	Mało ważne	Umiarkowane	Umiarkowane	Umiarkowane
Klimat	Pomijalne	Pomijalne	Pomijalne	Pomijalne
Systemy wykorzystujące PEM	Brak	Pomijalne	Pomijalne	Pomijalne
Fitobentos	Brak	Pomijalne	Pomijalne	Pomijalne
Makrozoobentos	Mało ważne	Umiarkowane	Umiarkowane	Umiarkowane
Ichtiofauna	Umiarkowane	Pomijalne	Umiarkowane	Mało ważne
Ssaki morskie	Umiarkowane	Umiarkowane	Umiarkowane	Umiarkowane
Ptaki migrujące	Mało ważne	Umiarkowane	Umiarkowane	Mało ważne
Ptaki morskie	Istotne	Istotne	Istotne	Istotne
Nietoperze	Pomijalne	Mało ważne	Mało ważne	Pomijalne
Korytarze ekologiczne	Pomijalne	Pomijalne	Pomijalne	Pomijalne
Różnorodność biologiczna	Mało ważne	Istotne	Istotne	Mało ważne
Walory kulturowe, zabytki oraz stanowiska i obiekty archeologiczne	Brak	Brak	Brak	Brak
Użytkowanie i zagospodarowanie akwenu oraz dobra materialne	Mało ważne	Mało ważne	Mało ważne	Pomijalne
Krajobraz	Pomijalne	Pomijalne	Pomijalne	Pomijalne
Ludność	Umiarkowane	Pomijalne	Umiarkowane	Pomijalne

Mając na uwadze charakter i skalę planowanego przedsięwzięcia, jego lokalizację oraz uwzględnione przez Wnioskodawcę ograniczenia na obszarze zabudowy oraz zastosowanie SRH w celu unikania, zapobiegania i ograniczenia negatywnych oddziaływań MFW Baltic Power, przewiduje się:

- w fazie budowy:
    - rozpoczynanie palowania tzw. procedurą soft-start, w celu umożliwienia rybom, ptakom i ssakom morskim opuszczenia i oddalenia się od rejonu prowadzonych prac;
    - palowanie w okresie od sierpnia do marca pod nadzorem ornitologicznym. Jeżeli nadzór ornitologiczny nie zaobserwuje obecności nurzyków, alk, lodówek i uhli na obszarze o promieniu 2 km od miejsca palowania, można rozpocząć prace każdorazowo poprzedzone procedurą soft-start [261, 364, 250];
    - budowanie kolejnych elektrowni począwszy od jednego miejsca, tak by akwen przeznaczony pod inwestycję zapełniać konstrukcjami stopniowo, rozszerzając obszar MFW o sąsiadujące elektrownie;
    - jednoczesne palowania w maksymalnie dwóch lokalizacjach (w celu ograniczenia hałasu), bez znaczenia czy dwa źródła znajdują się na Obszarze MFW Baltic Power, czy jedno z nich jest na obszarze innej sąsiadującej MFW;

  - zintensyfikowanie tempa prac budowlanych w miesiącach marzec–wrzesień, kiedy liczebność ptaków na tym akwenie jest najniższa;
  - ograniczanie w nocy źródeł silnego światła, kierowanego w górę; dotyczy to przede wszystkim okresów migracji ptaków. Wnioskodawca deklaruje, że będzie ograniczał emisję światła do poziomu niezbędnego, wynikającego z obowiązujących przepisów i norm bezpieczeństwa pracy.
- w fazie eksploatacji:
  - malowanie końcówek łopat na jaskrawe kolory, co powinno zwiększać prawdopodobieństwo dostrzeżenia pracującej elektrowni wiatrowej przez przelatujące ptaki. Wnioskodawca deklaruje, że malowanie końcówek łopat będzie zgodne ze standardami branżowymi i zostanie uzgodnione z właściwymi organami;
  - oświetlanie elektrowni w warunkach nocnych poprzez zamontowanie niewielkich, słabych i pulsujących źródeł światła. Stale świecące, jasne światła oraz pulsujące białe światła zwiększają ryzyko kolizji. Proponuje się też zmianę oświetlenia podczas ograniczenia widoczności z ciągłego na pulsujące o długim interwale. Wnioskodawca deklaruje, że będzie ograniczał emisję światła do poziomu niezbędnego, wynikającego z obowiązujących przepisów i norm bezpieczeństwa pracy;
  - wyposażenie MFW w system pozwalający na krótkotrwałe zatrzymywanie wybranych turbin elektrowni wiatrowych w okresach migracji ptaków w przypadku, gdy wyniki monitoringu operacyjnego wskażą, że nad Obszarem MFW odbywa się intensywna migracja żurawi na wysokości kolizyjnej;
  - zaniechanie stosowania konstrukcji kratownicowych wież elektrowni wiatrowych (nie dotyczy fundamentów lub konstrukcji wsporczych), ze względu na większe prawdopodobieństwo kolizji ptaków z elektrowniami o takiej konstrukcji (mniej widocznej dla ptaków z większej odległości),
- w fazie likwidacji:
  - usuwanie kolejnych elektrowni począwszy od jednego miejsca, tak by akwen zajęty przez MFW uwalniać od konstrukcji stopniowo;
  - maksymalizowanie tempa prac demontażowych w miesiącach marzec–wrzesień, kiedy liczebność ptaków na tym akwenie jest najniższa.

Niniejszy Raport OOŚ 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 WPW i RWA 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 niż opisany w raporcie. Przykładem może być dobór fundamentów: w przypadku wyboru fundamentu grawitacyjnego oddziaływania związane z zawiesiną będą największe, zaś z hałasem podwodnym znacznie mniejsze niż w przypadku fundamentów wymagających palowania, podczas którego oddziaływanie związane z zawiesiną będzie minimalne, zaś związane z hałasem – największe.

Wpływ inwestycji na środowisko został ograniczony przez pozostawienie przestrzeni wolnej od zabudowy po wschodniej i zachodniej stronie MFW Baltic Power, w celu umożliwienia przelotów ptaków.

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 WPW, jak i analizowany RWA we wszystkich fazach przedsięwzięcia charakteryzują się oddziaływaniami o znaczeniach od pomijalnych do umiarkowanych. Intensywność niektórych oddziaływań RWA jest większa niż WPW. Należą do nich na przykład większy ruch jednostek pływających lub większa przewidywana ilość wytworzonych odpadów. Relatywnie większa intensywność tych oddziaływań byłaby wynikiem większej liczby elektrowni wiatrowych do budowy, a co za tym idzie – wiele oddziaływań może trwać dłużej i powtarzać się więcej razy w trakcie poszczególnych faz przedsięwzięcia. Dlatego należy stwierdzić, że inwestycja w WPW jest wariantem najkorzystniejszym dla środowiska.

17 Źródła informacji i wykorzystane materiały

1. 4C Offshore; dostępne na: http://www.4coffshore.com/windfarms/windfarms.aspx?windfarmId=PL19 (dostęp: 26.05.2020).
2. Ahlén I., Baagøe H.J., Bach L., Behavior of Scandinavian bats during migration and foraging at sea. J. Mammal. 2009, 90: 1318–1323.
3. Ahlén I., Bach L., Baagøe H. J., Pettersson J., Bats and offshore wind turbines studied in southern Scandinavia. Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm, 2007.
4. Ahlèn I., Migratory behavior of bats at South Swedish coasts. Z. Saugetierkunde 1997, 62: 375–380.
5. Alerstam T., Bird migration, Wyd. 2. Cambridge University Press 1993.
6. Alerstam T., Crane Grus grus migration over sea and land. Ibis 2008, 117: 489–945.
7. Alerstam T., Rosén M., Bäckman J., Ericson Per G.P., Hellgren O., Flight Speeds among Bird Species, Allometric and Phylogenetic Effects. PLoS Biol. 2007, 5, e197.
8. Alloway B.J., Ayres D.C., Chemiczne podstawy zanieczyszczenia środowiska. Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 1999.
9. Ambrose R.F., Anderson T.W., Influence of an artificial reef on the surrounding infaunal community. Marine Biology 1990, 107: 41–52.
10. Andersson M.H., Berggren M., Wilhelmsson D., Öhman M.C., Epibenthic colonization of concrete and steel pilings in a cold-temperate embayment: a field experiment. Helgoland Mar. Res. 2009, 63: 249–260.
11. Andersson M.H., Offshore wind farms – ecological effects of noise and habitat alteration on fish. Doctoral dissertation. Department of Zoology, Stockholm University, 2011
12. Andrulewicz E., Kruk-Dowgiałło L., Osowiecki A., Phytobenthos and macrozoobenthos of the Slupsk Bank stony reefs, Baltic Sea. Hydrobiologia 2004, 514: 163–170.
13. Araújo M.B., Pearson R.G., Thuiller W., Erhard M., Validation of species–climate impact models under climate change. Global Change Biology 2005, 11: 1504–1513.
14. Argent D.G., Flebbe P.A., Fine sediment effects on brook trout eggs in laboratory streams. Fish. Res. 1999, 39: 253–262.
15. Aro E., The spatial and temporal distribution patterns of cod (Gadus morhua callarias L.) in the Baltic Sea and their dependence on environmental variability – implications for fishery management. Department of Ecology and Systematics. Helsinki, University of Helsinki 2000: 125.
16. Augustowski B. (red.), Bałtyk Południowy. Ossolineum, Wrocław–Warszawa–Kraków–Gdańsk–Łódź 1987.
17. Auld A.H., Schubel J.R., Effects of suspended sediment on fish eggs and larvae: a laboratory assessment. Estuarine, Coastal and Shelf Science 1978, 6: 153–164.
18. Austin M.P., Spatial prediction of species distribution, An interface between ecological theory and statistical modelling. Ecological Modelling 2002, 157: 101–118.
19. Bach L., Brinkmann R., Limpens H., Rahmel U., Reichenbach M., Roschen A., Bewertung und planerische Umsetzung von Fled ermausdaten im Rahmen der Windkraftplanung. Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz 1999, 4: 162–170.
20. Bächler E., Hahn S., Schaub M., Arlettaz R., Jenni L., Fox J.W., Afanasyev V., Liechti F., Year-round tracking of small trans-Saharan migrants using light-level geolocators. PLoS One 2010, 5: e9566.

21. 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. Curr. Biol. 2008, 18: R695–R696.
22. Bailey H., Brookes K.L., Thompson P.M., Assessing environmental impacts of offshore wind farms, lessons learned and recommendations for the future. Aquatic Biosystems 2014, 10: 8.
23. Bairlein F., Dierschke J., Dierschke V., Salewski V., Geiter O., Hüppop K., Köppen U., Fiedler W., Atlas des Vogelzug, AULA-Verlag, Wiebelsheim 2014.
24. Balayev L.A., Fursa N.N., The Behavior of Ecologically Different Fish in Electric Fields I. Threshold of First Reaction in Fish. Journal of Ichthyology 1980, 20: 147–152,
25. Band W., Using a Collision Risk Model to Assess Bird Collision Risks for Offshore Wind Farms, Report by British Trust for Ornithology (BTO), Report for The Crown Estate, 2012.
26. Barańska A., Michałek M., Kruk-Dowgiałło L., Brzeska-Roszczyk P., Osowiecki A. Skaliste i kamieniste dno morskie, rafy. Przewodnik metodyczny do monitoringu siedliska 1170, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, 2018; dostępne na: http://morskiesiedliska.gios.gov.pl/pl/do-pobrania/przewodniki-metodyczne.
27. Bednarska M., Brzeska-Roszczyk P., Dawidowicz D., Dembska G., Drgas A., Dworniczak J., Fey D., Gajewski J., Gajewski L., Gajewski Ł., Galer-Tatarowicz K., Hac B., Kaczmarek N., Kałas M., Kapiński J., Keslinka L., Koszałka J., Kruk-Dowgiałło L., Kubacka M., Kuzebski E., Meissner W., Nermer T., Opioła R., Osipowicz I., Osowiecki A., Pazikowska-Sapota G., Rudowski S., Skov H., Spich K., Szefler K., Świstun K., Thomsen F., Typiak M., Tyszecki A., Wąś M., Wróblewski R., Yalçın G., Zydelis R., Raport o oddziaływaniu na środowisko Morskiej Farmy Wiatrowej Baltica, Gdańsk 2017.
28. Bellmann M.A., Overview of existing Noise Mitigation Systems for reducing Pile-Driving Noise. inter.noise 2014, 43rd International Congress on Noise Control Engineering, Melbourne, Australia, November 16–19, 2014.
29. Berg L.S., Freshwater Fishes of the USSR and adjacent countries, Vol. 1, Acad. Sci. USSR Zool. Inst., Fauna USSR 27, 1948.
30. Bergström L., Kautsky L., Malm T., Ohlsson H., Wahlberg M., Rosenberg R., Åstrand Capetillo N., The effects of wind power on marine life, A Synthesis, Report 6512. Swedish Environmental Protection Agency, 2012.
31. Bergström L., Sundqvist F., Bergström U., Effects of an offshore wind farm on temporal andspatial patterns in the demersal fish community. Mar Ecol Prog Ser. 2013, 485: 199–210.
32. 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.
33. BirdLife International, Birds in the European Union: a status assessment. BirdLife International, Wageningen, The Netherlands 2004.
34. Birdlife International, European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities Cambridge, UK, BirdLife International, 2017.
35. Birklund J., Anholt Offshore Wind Farm, Benthic Fauna. DHI, 2009.
36. Birklund J., Benthic communities and Environmental Impact Assessment of the planned Rodsand 2 Offshore Wind Farm, Final Report, January 2007.

37. 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.
38. Birklund J., Surveys of Hard Bottom Communities on Foundations in Nysted Offshore Wind Farm and Schönheiders Pulle in 2004. DHI Water and Environment, 2005.
39. Birklund J., Wijsman J.W.M., Aggregate Extraction: a review on the effect on ecological Funktions, Prepared for: EC Fifth Framework Programme Project SANDPIT, 2005.
40. Bivand R., Spatial dependencies: weighting schemes, statistics and models, R package version 0.4-34, 2009; dostępne na: https://cran.rproject.org/web/packages/spdep/index.html.
41. 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.
42. Blew J., Nehls G., Prall U., Offshore Obstruction Lighting – Issues and Mitigation, 2013.
43. Blew J., Hoffmann M., Nehls G., Hennig V., Part I: Birds. 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, 2008.
44. Blomberg A.S., Vasko V., Salonen S., Petersons G., Lilley T.M., First record of a Nathusius pipistrelle (Pipistrellus nathusii) overwintering at a latitude above 60°N, bioRxiv 2020 (preprint).
45. Bloxsom D., Subsea cable interactions with the marine environment, Expert review and recommendations report. NIRAS Consulting Lt, Cambridge 2015.
46. Bochert R., Zettler M.L., Long-term exposure of several marine benthic animals to static magnetic fields. Bioelectromagnetics 2004, 25: 498–502.
47. Bohnsack J.A., Sutherland D.L., Artificial reef research: a review with recommendations for future priorities. Bull. Mar. Sci. 1985, 37: 11–39.
48. Bohnsack J.A., Tolbot F.H., Species-packing by reef fishes on Australian and Caribbean reef: an experimental approach. Bull Mar. Sci. 1980, 30: 710–723.
49. Bojakowska I., Kryteria zanieczyszczenia osadów wodnych. Przegląd Geologiczny 2001, 49: 213–218.
50. Bolałek J. (red.), Fizyczne, biologiczne i chemiczne badania morskich osadów dennych. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2010.
51. Bone Q., Marshall N.B., Blaxter J.H.S., Biology of fish, Wyd. 2. Blackie Academic & Professional, 1987.
52. Bønløkke J., Madsen J.J., Thorup K., Pedersen K.T., Bjerrum M., Rahbek M., Dansk Trækfugleatlas. Rhodos, Humblabæk 2006.
53. Borkowski T., Siłownie okrętowe, Notatki z wykładów część I. Akademia Morska w Szczecinie, mimeo, 2009.
54. 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 2008, 51: 17–36.
55. 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.
56. 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.

57. Boynton W.R., Garber J.H., Summers R., Kemp W.M., Inputs, transformations and transport of nitrogen and phosphorus in Chesapeake Bay and selected tributaries. Estuaries 1995, 18: 285–314.
58. Bradbury G., Trinder M., Furness B., Banks A.N., Caldow R.W.G., Hume D., Mapping Seabird Sensitivity to Offshore Wind Farms. PLoS One 2014, 9: e106366.
59. 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.
60. 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. Marine Ecology Progress Series 2011, 421: 205–216.
61. Brennan G., Kregting L., Beatty G.E., Cole C., Elsäßer B., Savidge G., Provan J., Understanding macroalgal dispersal in a complex hydrodynamic environment: a combined population genetic and physical modelling approach. J. R. Soc. Interface 2014, 11: 20140197.
62. Brodin Y., Andersson M.H., The marine splash midge Telmatogon japonicas (Diptera; Chironomidae) – extreme and alien? Biol. Invasions 2009, 11: 1311–1317.
63. Brown M.J., Linton E., Rees E.C., Causes of mortality among wild swans in Britain. Wildfowl 1992, 43: 70–79.
64. Busse P., First Off-Shore Site Bird Monitoring In Poland (Debki-Białogóra, 2002–2004). The Ring 2015, 37: 2002–2004.
65. Camphuysen K.C.J., Fox T.A.D., Leopold M.M.F., Petersen I.K., Towards Standardised Seabirds at Sea Census Techniques in Connection with Environmental Impact Assessments for Offshore Wind Farms in the U.K., Cowrie-Bam 2004, 02-2002 (June).
66. Carman R., Carbon and nutrients, [w:] Perttila M. (red.), Contaminants in the Baltic Sea sediments. Results of the ICES/HELCOM sediment baseline study, MERI – Report Series of Finish Institute of Marine Research nr 50, Helsinki 2003.
67. Carman R., Rahm L., Early diagenesis and chemical characteristics of interstitial water and sediments in the deep deposition bottoms of the Baltic Proper. J. Sea Res. 1996, 37: 25–47.
68. 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.
69. 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.
70. Central Dredging Association (CEDA), Underwater Sound In Relation To Dredging, CEDA Position Paper, 7 November 2011, dostępne na: https://dredging.org/media/ceda/org/documents/resources/cedaonline/2011-11_ceda_positionpaper_underwatersound_v2.pdf.
71. Centre for Marine and Coastal Studies Ltd, Electromagnetic Field Environmental Appraisal East Anglia THREE Environmental Statement, Vol. 3, Appendix 9.2, Document Reference – 6.3.9 (2), 2015; dostępne na: https://infrastructure.planninginspectorate.gov.uk/wp-content/ipc/uploads/projects/EN010056/EN010056-000285-6.3.9%20(2)%20Volume%203%20Chapter%209%20Underwater%20Noise%20and%20Electromagnetic%20Fields%20Appendix%209.2.pdf.

72. 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.
73. 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.
74. 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.
75. 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.
76. 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. National Environmental. Research Institute, Rønde, Denmark 2004.
77. Chylarecki P., Chodkiewicz T., Neubauer G., Sikora A., Meissner W., Woźniak B., Wylegała P., Ławicki Ł., Marchowski D., Betleja J., Bzoma Sz., Cenian Z., Górski A., Korniluk M., Moczarska J., Ochocińska D., Rubacha S., Wieloch M., Zielińska M., Zieliński P. Kuczyński L., Trendy liczebności ptaków w Polsce. Biblioteka Monitoringu Środowiska, GIOŚ, Warszawa 2018.
78. Ciechanowski M., Jakusz-Gostomska A., Żmihorski M., Empty in summer, crowded during migration? Structure of assemblage, distribution pattern and habitat use by bats (Chiroptera: Vespertilionidae) in a narrow, marine peninsula. Mamm. Res. 2015, 61: 45–55.
79. Clark M.E., Martin T.E., Modeling tradeoffs in avian life history traits and consequences for population growth. Ecol. Model. 2007, 209: 110–120.
80. Coates D., Hoey G., Colson L., Vincx M., Vanaverbeke J., Rapid macrobenthic recovery after dredging activities in an offshore wind farm in the Belgian part of the North Sea, Hydrobiologia. Springer, 2014.
81. Collier C.T., Anulacion B.F., Arkoosh M.R., Dietrich J.P., Incardona J.P., Johnson L.L., Ylitalo G.M., Myers M.S., Effects on Fish of Polycyclic Aromatic HydrocarbonS (PAHS) and Naphthenic Acid Exposures. Fish Physiology 2014, 33: 195–255.
82. Cook A., Wright L., Burton N., A Review of flight heights and avoidance rates of birds in relation to offshore windfarms. Crown Estate 2012.
83. 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.
84. Cramp S., Simmons K.E.L., The Birds of the Western Palearctic, Vol. III. Oxford University Press, Oxford 1983.
85. Czech-Damal N.U., Dehnhardt G., Manger P., Hanke W., Passive electroreception in aquatic mammals. Journal of Comparative Physiology A 2013, 199: 555–563.

86. 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). Proc. Biol. Sci. 2012, 279: 663–668.
87. Dadlez R., Przekroje geologiczne, utwory przedkenozoiczne, [w:] Mojski J.E. (red.), Atlas geologiczny południowego Bałtyku – 1:500 000, Tabl. X. Państwowy Instytut Geologiczny, Sopot–Warszawa 1995.
88. Dadlez R., Szkic tektoniczny, [w:] Mojski J.E. (red.), Atlas geologiczny południowego Bałtyku, – 1:500 000, Tabl. III. Państwowy Instytut Geologiczny, Sopot–Warszawa 1995.
89. Dähne M., Gilles A., Lucke K., Peschko V., Adler S., Krüge K., Sundermeyer J., Siebert U., Effects of pile-driving on harbour porpoises (Phocoena phocoena) at the first offshore wind farm in Germany. Environ. Res. Lett. 2013, 8: 025002.
90. Dähne M., Verfußc U.K., Brandecker A., Siebert U., Benke H., Methodology and results of calibration of tonal click detectors for small odontocetes (C-PODs). J. Acoust. Soc. Am. 2013, 134: 2514–2522.
91. Dane telemetryczne z urządzeń GPS; dostępne na: www.movebank.org.
92. Danish Energy Agency, Guidance Document on Environmental Impact Assessment Danish Offshore Wind Farms, 2013 (February).
93. 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.
94. Day R.H., Cooper B.A., Telfer T.C., Decline Of Townsend's (Newell's) Shearwaters (Puffinus auricularis newelli) On Kauai, Hawaii. The Auk 2003, 120: 669.
95. Dąbrowska H., Kopko O., Turja R., Lehtonen K.K., Góra A., Polak-Juszczak L., Warzocha J., Kholodkevich S., Sediment contaminants and contaminant levels and biomarkers in caged mussels (Mytilus trossulus) in the southern Baltic Sea. Mar. Environ. Res. 2013, 84: 1–9.
96. de Groot de S.J., The consequences of marine gravel dredging of spawning of herring, Clupea harengus. J. Fish Biol. 1980, 16: 605–611.
97. De Robertis A., Handegard N.O., Fish avoidance of research vessels and the efficacy of noise-reduced vessels: a review. ICES Journal of Marine Science 2013, 70: 34–45.
98. Decyzja Komisji (UE) 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, oraz uchylająca decyzję 2010/477/UE.
99. Decyzja Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Gdańsku z dnia 24 stycznia 2020 r. w sprawie określenia środowiskowych uwarunkowań dla przedsięwzięcia pn. „Morska Farma Wiatrowa Baltica", RDOŚ-Gd-WOO.4211.21.2017.MJ.PW.AJ.37.
100. Degraer, S., Brabant, R. (red.), Offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea, State of the art after two years of environmental monitoring, Royal Belgian Institute for Natural Sciences, Management Unit of the North Sea Mathematical Models, Marine ecosystem management unit, 2009
101. Dembska G., Metale śladowe w osadach Portu Gdańskiego, Praca doktorska. Wydział Biologii, Geografii i Oceanologii UG, Gdańsk 2003.
102. Desholm M., Kahlert J., Avian collision risk at an offshore wind farm. Biology Letters 2005, 1, 296–298.
103. Dethlefsen V., Cameron P., Berg A., Von Westernhagen H., Malformations of embryos of spring spawning fishes in the southern North Sea. Int. Counc. Explor.Sea C.M. 1986/E:21.

104. DHI, Site selection for offshore wind farms in Danish waters Investigations of bird distribution and abundance Energistyrelsen. Danish Energy Agency, Copenhagen, 2019.
105. Dietz R., Teilmann J., Henriksen O.D., Laidre K., Movements of seals from Rødsand seal sanctuary monitored by satellite telemetry, Relative importance of the Nysted Offshore Wind Farm area to the seals. National Environmental Research Institute, Denmark, NERI technical Report No 429, 2003.
106. DOF, Duńskie Stowarzyszenie Ornitologiczne Dansk Ornitologisk Forening; dostępne na: https://dofbasen.dk/.
107. Dojlido J.R., Chemia wód powierzchniowych. Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok 1995.
108. Dormann C.F., Elith J., Bacher S., Buchmann C., Carl G., Carré G., Marquéz J.R.G., Gruber B., Lafourcade B., Leitão P.J., Münkemüller T., McClean C., Osborne P.E., Reineking B., Schröder B., Skidmore A.K., Zurell D., Lautenbach S., Collinearity: a review of methods to deal with it and a simulation study evaluating their performance. Ecography 2013, 36: 027–046.
109. Drewitt A.L., Langston R.H.W., Assessing the impacts of wind farms on birds. Ibis 2006, 148 (supl. 1), 29–42.
110. Durinck J., Skov H., Jensen F.P., Pihl S., Important marine areas for wintering birds in the Baltic Sea. Ornis Consult, Copenhagen 1994.
111. 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.
112. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/147/WE z dnia 30.11.2009 w sprawie ochrony dzikiego ptactwa (tzw. Dyrektywa Ptasia UE).
113. Dziubińska A., Szaniawska A., Short-term study on the early succession stages of fouling communities in the coastal zone of Puck Bay (southern Baltic Sea), Oceanological and Hydrobiological Studies, Vol. XXXIX, No.4, 1–16, 2010.
114. ECORP Consulting, Literature Review (for studies conducted prior to 2008), Fish Behavior in Response to Dredging & Dredged Material Placement Activities, Contract No. W912P7-07-P-0079, ECORP Consulting, Inc, 2009.
115. Engell-Sørensen K., Possible effects of the offshore windfarm at Vindeby on the outcome of fishing, The possible effects of electromagnetic fields. Bio/consult as, 2002.
116. Engell-Sørensen K., Skyt P.H., Evaluation of the effect of sediment spill from offshore wind farm construction on marine fish. Bio/consult as, Denmark, Åbyhøj, 2001.
117. Epstein S.G., Human exposure to aluminium, Environ. Geochem. Health 1990, 12: 65–70.
118. Erbe C., McPherson C., Underwater noise generated from geotechnical drilling and standard penetration testing. J. Acoust. Soc. Am. 2017, 142: EL281.
119. 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; dostępne na: http://www.nationalwind.org/publications/avian.htm.
120. ESPOO REPORT, Nord Stream 2, W-PE-EIA-POF-REP-805-040100EN, English Version, Ramboll, Nord Stream 2, April 2017.
121. Essink K., Ecological effects of dumping of dredged sediments; options for management. Journal of Coastal Conservation 1999, 5: 69–80..
122. Euroepan Comission, Science for Environment Policy, Mitigation Measures, Bristol, 2015.

123. European Commission DG Environment, Nature ENV B.3, Interpretation Manual of European Union Habitats, EUR 28, April 2013; dostępne na: https://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/docs/Int_Manual_EU28.pdf.
124. European Commission, Wind Energy Developments and Natura 2000, 2011.
125. European Environment Agency (EEA), Air pollution from electricity-generating large combustion plants, EEA Technical report, No 4/2008; dostępne na: https://www.eea.europa.eu/publications/technical_report_2008_4.
126. European Red Birdlist, Update, 2019; dostępne na: http://datazone.birdlife.org/info/euroredlist.
127. European Union, Wind energy developments and Natura 2000, Guidance Document, EU Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation; dostępne na: https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/Wind_farms.pdf.
128. 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.
129. FEBI, Fehmarnbelt Fixed Link EIA, Bird Investigations in Fehmarnbelt – Baseline, Volume III, Bird Migration, Report No. E3TR0011, 2013.
130. Feger E.W., Pattern in the development of a marine community. Limnol. Oceanogr. 1971, 16: 241–253.
131. 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
132. Fielding A.H., Bell J.F., A review of methods for the assessment of prediction errors in conservation presence/ absence models. Environmental Conservation 1997, 24: 38–49.
133. Fijn R.C., Krijgsveld K.L., Poot M.J., Dirksen S., Bird Movements at Rotor Heights Measured Continuously with Vertical Radar at a Dutch Offshore Wind Farm Ibis 2015, (August): 558–566.
134. Fisher T.R., Harding L.W., Stanley D.W., Ward L.G., Phytoplankton, nutrients, and turbidity in the Chesapeake, Delaware, and Hudson estuaries. Estuarine Coastal and Shelf Science 1988, 27: 61–93.
135. Fisher C., Slater M., Effects of electromagnetic fields on marine species: a literature review, Przygotowane dla Oregon Wave Energy Trust, 2010; dostępne na: https://tethys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/Effects_of_Electromagnetic_Fields_on_Marine_Species.pdf.
136. Flagella M.M., Verlaque M., Soria A., Buia M., Macroalgal survival in ballast water tanks. Marine Pollution Bulletin 2007, 54: 1395–1401.
137. 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 (supl. 1), 129–144.
138. Fransson T., Pettersson J., Swedish Bird Ringing Atlas, Vol. 1. Swedish Museum of Natural History, Stockholm 2001.

139. Fröstner U., Inorganic pollutants, particularly heavy metals in estuaries. Chemistry and Biochemistry of Estuaries 1980, 10: 307–348.
140. 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.
141. Fyhr F., Nikolopoulos A., The BIAS soundscape planning tool for underwater continuous low frequency sound – User Guide, 2016.
142. Galer K., Makuch B., Wolska L., Namieśnik J., Toksyczne związki organiczne w osadach dennych: problemy związane z przygotowaniem próbek i analizą. Chem. i Inż. Ekol. 1997, 4: 285.
143. Garthe S., Hüppop O., Scaling possible adverse effects of marine wind farms on seabirds: developing and applying a vulnerability index. J. Appl. Ecol. 2004, 41: 724–734.
144. 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.
145. 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.
146. Garthe S., Markones N., Mendel B., Sonntag N., Krause J.C., Protected Areas for Seabirds in German Offshore Waters: Designation, Retrospective Consideration and Current Perspectives. Biological Conservation 2012, 156: 126–135.
147. Gauger M., Jansen C., Hagedorn B., Culik B., Testing POD detection range under optimal field conditions, [w:] McGovern B., SBEM (red.) 26th European Cetacean Society Meeting, 26th–28th, March 2012, Galway, Ireland, 2012.
148. Gaylord B., Reed D., Raimondi P., Washburn L., Macroalgal spore dispersal in coastal environments: mechanistic insights revealed by theory and experiment. Ecological Monographs 2006, 76: 481–502.
149. Gaylord B., Reed D., Raimondi P., Washburn L., McLean S., A physically based model of macroalgal spore dispersal in the wave and current-dominated nearshore. Ecology 2002, 83: 1239–1251.
150. Gdaniec-Pietryka M., Mechlińska A., Wolska L., Gałuszka A., Namieśnik J., Remobilization of polychlorinated biphenyls from sediment and its consequences for their transport in river waters. Environ. Monit. Assess. 2013, 185: 4449–4459.
151. Gdaniec-Pietryka M., Specjacja fizyczna i mobilność analitów z grupy wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych i polichlorowanych bifenyli na granicy faz osad denny-woda, Rozprawa doktorska. Politechnika Gdańska, Gdańsk 2008.
152. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska (GDOŚ), Standardowy formularz danych (SDF) dla obszaru Natura 2000 PLB990002 Przybrzeżne wody Bałtyku, Data opracowania: 2002-05, Data aktualizacji: 2019-11.
153. Gillespie D., Berggren P., Brown S., Kuklik I., Lacey C., Lewis T., Matthews J., McLanaghan R., Moscrop A., Tregenza N., Relative abundance of harbour porpoises (Phocoena phocoena) from acoustic and visual surveys of the Balti Sea and adjacent waters during 2001 and 2002. Journal of Cetacean Research and Management 2005, 7: 51−57.
154. GIOŚ, Aktualizacja wstępnej oceny stanu środowiska wód morskich, Warszawa, 2018; dostępne na: http://rdsm.gios.gov.pl/images/aktualizacja_wstepnej_oceny_stanu_srodowiska_wod_morskich.pdf.

155. Goldstein T., Johnson S.P., Phillips A.V., Hanni K.D., Fauquier D.A., Gulland F.M.D., Human-related injuries observed in live stranded pinnipeds along the central California coast 1986–1998. Aquatic Mammals 1999, 25: 43–51.
156. Goodman L.A., On the exact variance of products. Journal of the American Statistical Association 1960, 55: 708–713.
157. Goriup P.D. (red.), Management of marine protected areas: a network perspective. John Wiley & Sons Ltd, Chichester 2017.
158. Gottfried I., Gottfried T., Ignaczak M., Wojtkowicz B., Wstępne dane o śmiertelności nietoperzy na farmach wiatrowych w Polsce. Nietoperze 2011, XII: 29–34.
159. Gowan T.A., Ortega-Ortiz J.G., Wintering habitat model for the North Atlantic right whale (Eubalaena glacialis) in the southeastern United States. PLOS One 2014, 9: e95126.
160. GP WIND – Good Practice Guide, A new resource for reconciling wind energy development with environmental and community interests, 2012; dostępne na: https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/sites/iee-projects/files/projects/documents/gpwind_good_practice_guide_gp_wind_en.pdf.
161. Gradziński R., Kostecka A., Radomski A., Unrug R., Zarys sedymentologii. Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa 1986.
162. Grant A., Briggs A.D., Toxicity of sediments from around a North Sea oil platform: are metals or hydrocarbons responsible for ecological impacts? Mar. Environ. Res. 2002, 53: 95–116.
163. Grupa Doradcza SMDI (red.), Morska farma wiatrowa Bałtyk Środkowy II, Raport o oddziaływaniu na środowisko, Warszawa 2015.
164. Grupa Doradcza SMDI (red.), Morska farma wiatrowa Bałtyk Środkowy III, Raport o oddziaływaniu na środowisko, Warszawa 2015.
165. Gudelis W.K., Jemielianow J.M., Geologia Morza Bałtyckiego. Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1982.
166. 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.
167. Gutteter-Grudziński J.M., Studium efektywności odolejania okrętowych wód zęzowych z wykorzystaniem sekcji hydrocyklonów i koalescencyjnych przegród porowatych. Akademia Morska w Szczecinie, 2012.
168. Hammar L., Perry D., Gullström M., Offshore Wind Power for Marine Conservation. Open Journal of Marine Science 2016, 6: 66–78.
169. Hastie T.J., Tibshirani R.J., Generalized Additive Models, Chapman and Hall/CRC Press, London 1990.
170. Heinemann D., A range finder for pelagic bird censusing. Journal of Wildlife Management 1981, 45: 489–493.
171. HELCOM, Annual report on shipping accidents in the Baltic Sea area during 2012, 2014.
172. HELCOM, Annual report on discharges observed during aerial surveillance in the Baltic Sea, 2016.
173. HELCOM, Thematic assessment of biodiversity 2011–2016.
174. HELCOM COMBINE, Manual for marine monitoring in the COMBINE programme, Annex C-8, Soft bottom macrozoobenthos, 2014: 313–323.
175. HELCOM Environment of The Baltic Sea area 1994–1998, Baltic Sea Environ, Proceed. No. 82B, Helsinki Commission, Helsinki 2002.

176. HELCOM, Climate change in the Baltic Sea Area, HELCOM thematic assessment in 2013, Baltic Sea Environment Proceedings No. 137. Helsinki Commission, Baltic Marine Environment Protection Commission, Helsinki 2013.
177. HELCOM, HELCOM Red List Species Information Sheets (SIS) Birds, Helsinki 2012.
178. HELCOM, Nutritional status of marine mammals, HELCOM core indicator report, 2015; dostępne na: www.helcom.fi (dostęp: 12.2019).
179. HELCOM, Population trends and abundance of seals, HELCOM core indicator report 2018; dostępne na: http://www.helcom.fi/baltic-sea-trends/indicators/population-trends-and-abundance-of-seals/ (dostęp: 12.2019).
180. HELCOM, Report on shipping accidents in the Baltic Sea from 2014 to 2017, 2018; dostępne na: https://helcom.fi/media/publications/Report-on-shipping-accidents-in-the-Baltic-Sea-from-2014-to-2017.pdf.
181. HELCOM, HELCOM Red list of species and habitats/biotopes, Red list of Baltic breeding birds, Baltic Marine Environment Comission, Helsinki 2012.
182. Hempelmann A., Is there electroreception in a harbour porpoise (Phocoens phocoena)? Master's thesis, University of Rostock, 2013.
183. Hermannsen 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). J. Acoust. Soc. Am. 2014, 136: 1640–1653.
184. Hinchey E.K., Schaffner L., Hoar C., Vogt B., Batte L., Response of estuarine benthic invertebrates to sediment burial: the importance of mobility and adaptation. Hydrobiologia 2006, 556: 85–98.
185. Hobbs M., Gabb O., Betts S., Shepherd P., Spurn Lighthouse, East Yorkshire, Pilot Bat Migration Study, BSG Ecology 2013.
186. Horns Rev Offshore Wind Farm, Annual Status Report for the Environmental Monitoring Programme, Vattenfall A/S, Doc. No. 6659, 2005.
187. Hüppop K., Dierschke J., Dierschke V., Hill R., Jachmann K.F., Hüppop O., Phenology of the visible bird migration across the German Bight. Vogelwarte 2010, 48: 181–267.
188. 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.
189. Hutterer R., Ivanova T., Meyer-Cords C., Rodrigues L., Bat migrations in Europe, A review of banding data and literature. Bundesamt für Naturschutz (BfN), Naturschutz und biologische Vielfalt, Bonn 2005, 28: 162.
190. Hvidt C.B., Klaustrup M., Leonard S.B., Pedersen J., Fish at the cable trace Nysted offshore wind farm, Final report 2004, Prepared for ENERGI E2 A/S 2006.
191. ICES, Baltic Fisheries Assessment Working Group (WGBFAS), ICES Scientific Reports, 1:20, 2019; dostępne na: http://doi.org/10.17895/ices.pub.5949.
192. ICES, Effects of extraction of marine sediments on fisheries, ICES Cooperative Research Report 182, 1992
193. 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. No. 247, 2001.
194. ICES, Underwater noise of research vessels: review and recommendations, ICES Cooperative Research Report No. 209, 1995.

195. Ijäs A., Kahilainen A., Vasko V.V., Lilley T.M., Evidence of the migratory bat, Pipistrellus nathusii, aggregating to the coastlines in the Northern Baltic Sea. Acta Chriopterologica 2017, 19: 127–139.
196. Illner H., Comments on the report "Wind Energy Developments and Natura 2000", edited by the European Commission in October 2010, 2011; dostępne na: http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/Wind_farms.pdf.
197. IUCN Red List of Threatened Species, Version 2016-3; dostępne na: www.iucnredlist.org.
198. Iverson S.A., Esler D., Site fidelity and the demographic implication of winter movements by a migratory bird, the harlequin duck Histrionicus histrionicus. Journal of Avian Biology 2006, 37, 219–228.
199. Jacoby V.E., Radar and Visual Observations of the Spring Passage of Sea-Ducks on the West Coast of Estonia, Communications of the Baltic Commission for the Study of Bird Migration 1983, 16: 24–39.
200. Jakubowska M., Urban-Malinga B., Otremba Z., Andrulewicz E., Effect of low frequency electromagnetic field on the behaviour and bioenergetics od the polychaete Hediste diversicolor. Mar. Environ. Res. 2019, 150: 104766.
201. 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.
202. Jensen F., Laczny M., Piper W., Horns Rev 3 Offshore Wind Farm (with an annnex on migrating bats) Horns Rev 3 Offshore Wind Farm, 2014.
203. Jędrzejewski W., Nowak S., Stachura K., Skierczyński M., Mysłajek R.W., Niedziałkowski K., Jędrzejewska B., Wójcik J.M., Zalewska H., Pilot M., Górny M., Kurek R.T., Ślusarczyk R., Projekt korytarzy ekologicznych łączących Europejską Sieć Natura 2000 w Polsce. Zakład Badania Ssaków PAN, Białowieża 2011.
204. Johnston D.W., Wildish D.J., Avoidance of dredge spoil by herring (Clupea hareusus hareugus). Bull. Environ. Contam. Toxicol. 1981, 26: 307–314.
205. Johnston A., Aonghais S.C.P., Cook L., Wright J., Humphreys E.M., Burton N.H.K., Modelling Flight Heights of Marine Birds to More Accurately Assess Collision Risk with Offshore Wind Turbines. J. Appl. Ecol. 2014, 51: 31–41.
206. Jones E.L., Hastie G.D., Smout S., Onoufriou J., Merchant N.D., Brookes K.L., Thompson D., Seals and shipping: quantifying population risk and individual exposure to vessel noise, J. Appl. Ecol. 2017, 54: 1930–1940.
207. Kabata-Pendias A., Pendias H., Biochemia pierwiastków śladowych. PWN, Warszawa 1993.
208. 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, 2004.
209. 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 2004.

210. Kahlert J., Leito A., Laubek B., Luigujõe L., Kuresoo A., Aaen K., Luud A., Factors Affecting the Flight Altitude of Migrating Waterbirds in Western Estonia. Ornis Fennica 2012, 89: 241–253.
211. Kajzer Z., Barcz M., Guentzel S., Jasiński M., Liczebność ptaków wodno-błotnych na zachodnim wybrzeżu Bałtyku w sezonach 2008/2009–2010/2011. Ptaki Pomorza 2010, 3: 87–99.
212. Kaptur G., Bałtyk cierpi – ratujmy go wszyscy. Czas Morza 1999, 2: 23–27.
213. Karlsson L., Behavioural responses of European silver eel (Anguilla anguilla) to the geomagnetic field. Helgolander Meeresuntersuchungen 1985, 39: 71–81.
214. Kepel A., Ciechanowski M., Jaros R., Projekt Wytyczne dotyczące oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na nietoperze. GDOŚ, Warszawa 2011.
215. 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: 137–149.
216. Kershaw P.J., Pentreath R.J., Woodhead D.S., Hunt G.J., A review of radioactivity in the Irish Sea. MAF Directorate of Fisheries Research, Aquatic Environmental Monitoring Report, UK, Lowestoft, 1992.
217. Kiørboe 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.
218. 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.
219. Kjelland M.E., Woodley C.M., Swannack T.M., Smith D.L., A review of the potential effects of suspended sediment on fishes: potential dredging-related physiological, behavioral, and transgenerational implications. Environment Systems and Decisions 2015, 35: 334–350.
220. Klinowska M., The cetacean magnetic sense – evidence from strandings, [w:] Bryden M.M., Harrison R. (red.), Research on dolphins. Claredon Press, Oxford 1988.
221. 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.
222. Kloppmann M.H.F., Böttcher U., Damm U., Ehrich S., Mieske B., Schultz N., Zumholz K., Erfassung von FFH-Anhang II-Fischarten in der deutschen AWZ von Nord- und Ostsee, Final report for the German Federal Agency of Nature Conservation, 2003.
223. Klusek Z., Lisimenka A., Seasonal and diel variability of the underwater noise in the Baltic Sea. J. Acoust. Soc. Am. 2016, 139: 1537–1547.
224. Koehler A., The gender-specific risk to liver toxicity and cancer of flounder (Platichthys flesus (L.)) at the German Wadden Sea coast. Aquat Toxicol. 2004, 70: 257–276.
225. Köller J.A., Koppel J., Peters W. (red.), Offshore wind energy, Research on environmental impacts. Springer Verlag, Berlin Heidelberg 2006.
226. Komdeur J., Bertelsen J., Cracnell G., Manual for Aeroplane and Ship Surveys of waterfowl and Seabirds, IWRB Special Publication No. 19, Slimbridge 1992.
227. Komisja Europejska, Długoterminowa strategia do roku 2050; dostępne na: https://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050_pl.
228. Kondracki J., Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2002.

229. Koschinski S., Current knowledge on harbour porpoises (Phocoena phocoena) in the Baltic Sea. Ophelia 2001, 55: 167−197.
230. Kotliński R., Osady denne Ławicy Słupskiej. Biuletyn Instytutu Geologicznego 1985, 352: 5–56.
231. Kowalewska G., Konat J., Determination of polychlorinated biphenyls in the marine sediments using gas chromatography. Chem. Anal. 1999, 44: 223.
232. Kramarska R., Krzywiec P., Dadlez R., Mapa geologiczna dna Bałtyku bez utworów czwartorzędowych, 1:500 000. Państwowy Instytut Geologiczny, Gdańsk–Warszawa 1999.
233. Kramarska R., Osady na głębokości 1 m poniżej powierzchni dna, [w:] Mojski J.E. (red.), Atlas geologiczny południowego Bałtyku – 1:500 000, Tab. XXI. Państwowy Instytut Geologiczny, Sopot–Warszawa 1995 a.
234. Kramarska R., Osady powierzchni dna, [w:] Mojski J.E. (red.), Atlas geologiczny południowego Bałtyku – 1:500 000, Tab. XXV. Państwowy Instytut Geologiczny, Sopot–Warszawa 1995.
235. Kramarska R., Przezdziecki P., Uścinowicz S., Zachowicz J., Przekroje geologiczne (I), [w:] Mojski J.E. (red.), Atlas geologiczny południowego Bałtyku – 1:500 000, Tab. XXIV. Państwowy Instytut Geologiczny, Sopot–Warszawa 1995.
236. Krijgsveld K.L., Fijn R.C., Japink M., Poot M.J., van Horssen P.W., Collier M.P.P., Lensink R., Dirksen S., Effect Studies Offshore Wind Egmond Aan Zee: Cumulative Effects on Seabirds, Levels in Seabirds 2011, 220.
237. 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. Fluxes, flight altitudes and behaviour of flying birds. Final Report, NoordzeeWind report nr OWEZ_R_231_T1_20111114_flux&flight, Bureau Waardenburg report nr 10–219, 2011.
238. Krijgsveld K.L., Lensink R., Schekkerman H., Wiersma P., Poot M.J.M., Meesters E.H.W.G., Dirksen S., Baseline Studies North Sea Wind Farms: Fluxes, Flight Paths and Altitude of Flying Birds 2003–2004, Final Report, 2005.
239. Krost P., Goerres M., Sandow V., Wildlife corridors under water: an approach to preserve marine biodiversity in heavily modified water bodies. Journal of Coastal Conservation 2017, 22: 87–104.
240. Kruk-Dowgiałło L., Michałek-Pogorzelska M., Dubiński M., Brzeska P., Opioła R., Kuliński M., Osowiecki A., Błeńska M., Przewodniki metodyczne do badań terenowych i analiz laboratoryjnych elementów biologicznych wód przejściowych i przybrzeżnych, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Inspekcja Ochrony Środowiska. Wyd. Nauk. Inst. Technologii Eksploatacji–Państwowy Instytut Badawczy, Radom 2010.
241. Krzymiński W. (red.), Wstępna ocena stanu środowiska wód morskich polskiej strefy Morza Bałtyckiego, Raport do Komisji Europejskiej. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, 2013.
242. Krzymiński W. (red.), Aktualizacja wstępnej oceny środowiska wód morskich, Praca wykonana na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, Warszawa 2018.
243. Kyhn L.A., Tougaard J., Sveegaard S., Underwater noise from the drillship Stena Forth in Disko West, Baffin Bay, Greenland, National Environmental Research Institute, Aarhus University, Denmark, 2011, 30 – NERI Technical Report No. 838; dostępne na: http://www.dmu.dk/Pub/FR838.pdf (dostęp: 12.2019).

244. Lacroix D.L., Lanctot R.B., Reed J.A., McDonald T.L., Effect of underwear seismic surveys on molting male Long-tailed Ducks in the Beaufort Sea, Alaska. Can. J. Zool. 2003, 81: 1862–1875.
245. Langhamer O., Wilhelmsson D., Engström J., Artificial reef effect and fouling impacts on offshore wave power foundations and buoys – a pilot study. Estuarine, Coastal and Shelf Science 2009, 82: 426–432.
246. Langhamer O., Artificial Reef Effect in relation to Offshore Renewable EnergyConversion, State of the Art. The Scientific World Journal Volume 2012: 1–8.
247. Langston R.H.W., Offshore wind farms and birds, Round 3 zones, extensions to Reound 1 & Round 2 sites & Scottish Territorial Waters, RSPB Research Report No. 39. Sandy, UK 2010.
248. Lehnert L.S., Kramer-Schadt S., Teige T., Hoffmeister U., Popa-Lisseanu A., Bontadina F., Ciechanowski M., Dechmann D.K.N., Kravchenko K., Presetnik P., Starrach M., Straube M., Zoephel U., Voigt C., Variability and repeatability of noctule bat migration in Central Europe: evidence for partial and differential migration. Proc. R. Soc. B. 2018, 285: 20182174.
249. Lely Windfarm, retrieved; dostępne na: http://www.offshorewind.biz/2016/12/07/lely-wind-farm-fully-decommissioned-video/.
250. Lembi C.A., Waaland J.R., Algae and Human Affairs. Cambridge University Press 1988.
251. Leonhard S.B., EIA report, Benthic communities, Horns Rev 2 Offshore Wind Farm, 2006.
252. Leonhard S.B., Pedersen J., Benthic communities at Horns Rev before, during and after construction of Horns Rev Offshore Wind Farm, Final Report, Annual Report, Vattenfall, 2006.
253. Leonhard S.B., Stenberg C., Støttrup J., Effect of the Horns Rev 1 offshore wind farm on fish communities. Follow-up seven years after construction, DTU Aqua, Report No 246, 2011.
254. Leopold M.F., Camphuysen C.J., van Lieshout S.M.J., ter Braak C.J.F., Dijkman E.M., Baseline Studies North Sea Wind Farms, Lot 5 Marine Birds in and around the Future Site Nearshore Windfarm (NSW) and Q7, Report Commissioned by the National Institute for Coastal and Marine Management, 2004.
255. Leopold M.F., Camphuysen K.C.J., Did the pile driving during the construction of the Offshore Wind Farm Egmond aan Zee, the Netherlands, impact lokal seabirds? IMARES Report number C062/07, NoordzeeWind Rapport OWEZ_R_221_Tc_20070525, 2007.
256. 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.
257. Leppäkoski E., Scientific Aspects of Biopollution, [w:] Fonseca M.H. de Souza Rolim (red.), The International Law on Ballast Water, Preventing Biopollution. Martinus Nijhoff Publishers, Leiden–Boston 2008: 15–20.
258. 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.
259. Lewis T.L., Esler D., Boyd W.S., Zydelis R., Nocturnal foraging behaviors of wintering surf scoters and white-winged scoters, Condor 2005, 107: 637–647.
260. Lindeboom H.J., Kouwenhoven H.J., Bergman M.J.N., Bouma S., Brasseur S.M.J.M., Daan R., van Hal R., Hille Ris Lambers R., ter Hofstede R., Leopold M.F., Scheidat M., Short-term ecological effects of an offshore wind farm in the Dutch coastal zone, a compilation, Environ. Res. Lett. 2011, 6: 035101.
261. Lindén O., The influence of crude oil on the ontogenetic development of the Baltic herring, Clupea harengus membras L. Ambio 1976, 5: 136–140.

262. 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.
263. Malinga M., Opioła R., Barańska A., Świstun K., Aninowska M., Przewodniki metodyczne – 1351 Morświn, Praca powstała na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska 2018; dostępne na: http://morskiesiedliska.gios.gov.pl/images/1351_Morswin_OST.pdf.
264. Malinga M., Opioła R., Barańska A., Świstun K., Aninowska M., Przewodniki metodyczne – 1364 Foka szara, Praca powstała na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska 2018; dostępne na: http://morskiesiedliska.gios.gov.pl/images/1364_Foka_szara_OST.pdf.
265. Malinga M., Opioła R., Barańska A., Świstun K., Aninowska M., Przewodniki metodyczne – 1364 Foka pospolita, Praca powstała na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska 2018, dostępne na: http://morskiesiedliska.gios.gov.pl/images/1365_Foka_pospolita.pdf.
266. Marino A.A., Becker R.O., Biological Effects of Extremely Low Frequency Electric and Magnetic Fields, A Review. Physiological Chemistry and Physics 1977, 9: 131–148.
267. Marmo B., Roberts I., Buckingham M.P., King S., Booth C., Modelling of Noise Effects of Operational Offshore Wind Turbines including noise transmission through various foundation types. Scottish Government, Edinburgh 2013.
268. Masden 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.
269. Masden E.A., Haydon D.T., Fox A.D., Furness R.W., Barriers to Movement, Modelling Energetic Costs of Avoiding Marine Wind Farms amongst Breeding Seabirds. Marine Pollution Bulletin 2010, 60: 1085–1091.
270. Masden E.A., Cook A., Review and Update of Collision Risk Models for Predicting Potential Collisions of Birds with Turbine Blades, [w:] Masden E., Developing an avian collision risk model to incorporate variability and uncertainty. University of the Highlands and Islands, The North Highland College UHI, 2014.
271. Masden E.A., Developing an avian collision risk model to incorporate variability and uncertainty, Scottish Marine and Freshwater Science, Vol 6, No 14, Scottish Government, Edinburgh 2015.
272. Massel S. (red.), Poradnik hydrotechnika, Obciążenia budowli hydrotechnicznych wywołane przez środowisko morskie. Wydawnictwo Morskie, Gdańsk 1992.
273. McConnell B.J., Lonergan M., Dietz R., Interactions between seals and offshore wind farms, The Crown Estate 2012.
274. McGregor R.M., King S., Donovan C.R., Caneco B., Webb A., A Stochastic Collision Risk Model for Seabirds in Fligh, Marine Scotland Topic Sheet, 2018.
275. 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.
276. Meissner K., Sordyl H., Literature Review of Offshore Wind Farms with Regard to Benthic Communities and Habitats, [w:] Zucco C., Wende W., Merck T., Köchling I., Köppel J. (red.), Ecological Research on Offshore Wind Farms, International Exchange of Experiences, Part B, Literature Review of Ecological Impacts. BfN Skripten 2006, 186: 1–46.
277. Meissner W., Betleja J., Skład gatunkowy, liczebność i struktura wiekowa mew Laridae zimujących na składowiskach odpadów komunalnych w Polsce. Not. Orn. 2007, 48: 11–27.

278. Meissner W., Brewka B., Bzoma Sz., Woźniak B., Chodkiewicz T., Monitoring ptaków, w tym monitoring obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000, Faza III, lata 2010–2012, Etap IV, 2011: 49–66.
279. Meissner W., Chodkiewicz T., Bzoma Sz., Brewka B., Woźniak B., Monitoring ptaków, w tym monitoring obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000, Faza III, lata 2010–2012, Etap VIII, Monitoring ptaków zimujących, 2012: 13–18, 47–65.
280. Meissner W., Monitoring ptaków w tym monitoring obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000, Faza IV, lata 2012–2015, Etap IV, 2014: 54–80.
281. Meissner W., Przybrzeżne wody Bałtyku, [w:] Wilk T., Jujka M., Krogulec J., Chylarecki P. (red.), Ostoje ptaków o znaczeniu międzynarodowym w Polsce. Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków, Marki 2010: 531–532.
282. Meissner W., Ptaki jako ofiary zanieczyszczeń mórz ropą i jej pochodnymi. Wiadomości Ekologiczne 2005, 51: 17–34.
283. 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 2011: 93–102.
284. Meissner W., Sezonowe zmiany liczebności i rozmieszczenia lodówki Clangula hyemalis, markaczki Melanitta nigra i uhli M. fusca w rejonie Przylądka Rozewie. Ornis Polonica 2010, 51: 275–284.
285. Meissner W., Staniszewska J., Bzoma S., Liczebność oraz struktura gatunkowa i wiekowa mew Laridae w regionie Zatoki Gdańskiej w okresie pozalęgowym. Not. Orn. 2007, 48: 67–81.
286. Meissner W., Typiak J., Bzoma S., Liczebność ptaków wodnych na Zatoce Gdańskiej w okresie wrzesień 2009 – kwiecień 2010. Ornis Polonica 2010, 51: 310–313.
287. Merck T., Assessment of the environmental impacts of cables. OSPAR Commission, Germany, 2009.
288. Merkel F.R., Johansen K.L., Light-Induced Bird Strikes on Vessels in Southwest Greenland. Marine Pollution Bulletin 2011, 62: 2330–2336.
289. Merkel F.R., Mosbech A., Sonne C., Flagstad A., Falk K., Jamieson S.E., Local movements, home ranges and body condition of Common Eiders Somateria mollissima wintering in Southwest Greenland. Ardea 2006, 94: 639–650.
290. Messieh S.N., Wildish S.N., Peterson R.H., Possible impact of sediment from dredging and spoil disposal on the Miramichi Bay herring fishery, Canadian Technical Report of Fishery and Aquatic Science No. 1008, 1981.
291. Migaszewski Z.M., Gałuszka A., Podstawy geochemii środowiska. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007.
292. Ministerstwo Klimatu, Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030, Warszawa 2013; dostępne na: https://bip.mos.gov.pl/strategie-plany-programy/strategiczny-plan-adaptacji-2020/.
293. Model pogodowy StormGeo; dostępne na: www.storm.no.
294. Mojski J.E. (red.), Atlas geologiczny południowego Bałtyku – 1:500 000, Państwowy Instytut Geologiczny, Sopot–Warszawa 1995.
295. Moore P.G., Inorganic particulate suspensions in the sea and their effects on marine animals. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev. 1977, 15: 225–363.

296. Mueller-Blenkle C., McGregor P.K., Gill A.B., Andersson M.H., Metcalfe J., Bendall V., Sigray P., Wood D.T., Thomsen F., Effects of Piledriving Noise on the Behaviour of Marine Fish, COWRIE Ref: Fish 06-08, Technical Report, 31st March 2010.
297. Mustonen M., Klauson A., Andersson M., Clorennec D., Folegot T., Koza R., Pajala J., Persson L., Tegowski J., Tougaard J., Wahlberg M., Sigray P., Spatial and Temporal Variability of Ambient Underwater Sound in the Baltic Sea. Scientific Reports 2019, 9: 1–13.
298. Mycielska-Dowgiałło E., Rutkowski J., Badania osadów czwartorzędowych. Wydział Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 1995.
299. Mycielska-Dowgiałło E., Struktury sedymentacyjne i postsedymentacyjne w osadach czwartorzędowych i ich wartość interpretacyjna. Wydział Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 1998.
300. Nedwell J., 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, No. 544R0423, COWRIE, 2003
301. Nedwell J.R., Parvin S.J., Edwards B., Workman R., Brooker A.G., Kynoch J.E., Measurement and interpretation of underwater noise during construction and operation of offshore windfarms in UK waters, Subacoustech Report, No. 544R0738, COWRIE Ltd., 2007.
302. Nehls G., Betke K., Eckelmann S., Ros. M. Assessment and costs of potential engineering solutions for the mitigation of the impacts of underwater noise arising from the construction of offshore windfarms, BioConsult SH report, Husum, Germany, COWRIE Ltd., 2007.
303. 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.
304. Newcombe C.P., MacDonald D.D., Effects of suspended sediments on aquatic ecosystems. North American Journal of Fisheries Management 1991, 11: 72–82.
305. Nielsen S., Offshore wind farms and the environmental – Danish experience from Horns Rev and Nysted, Danish Energy Authority, 2006.
306. National Marine Fisheries Service, Revisions to: Technical Guidance for Assessing the Effects of Anthropogenic Sound on Marine Mammal Hearing (Version 2.0), Underwater Thresholds for Onset of Permanent and Temporary Threshold Shifts, United States Department of Commerce, NOAA, NOAA Technical Memorandum, NMFS-OPR-59, 2018.
307. Norton T.A., Dispersal by macroalgae. British Phycological Journal 1992, 27: 293–301.
308. O'Neil P., Chemia środowiska. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa–Wrocław 1998.
309. Öhman M.C., Sigray P., Westerberg H., Offshore windmills and the effects of electromagnetic fields on fish. AMBIO 2007, 36: 630–633.
310. Okołotowicz G., Benthos of the Słupsk Bank and the Gulf of Gdańsk. Acta Ichty. Et Piscatoria 1991, XXI (supl.): 171–179.
311. 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.
312. Oppel S., Powell A.N., Dickson D.L., Timing and distance of king eider migration and winter movements. Condor 2008, 110, 296–305.

313. Orbicon, Horns Rev 3 Offshore Wind Farm – HR3-TR-025, Fish Ecology, Technical report no. 5, Energinet.dk., 2014.
314. OSPAR Commission, Assessment of the environmental impact of offshore wind-farms, No. 385/2008.
315. OSPAR Commission, Guidelines on Best Environmental Practice (BEP) in Cable Laying and Operation, Agreement 2012-2, OSPAR 12/22/1, Annex 14.
316. Otremba Z., Jakubowska M., Urban-Malinga B., Andrulewicz E., Potential effects of electrical energy transmission – the case study from the Polish Marine Areas (southern Baltic Sea). Oceanological and Hydrobiological Studies 2019, 48: 196–208.
317. Otremba, Z., Andrulewicz, A., Physical fields during construction and operation of wind farms by example of Polish maritime areas. Polish Maritime Research 2014, 21: 113–122.
318. Parkman R.H., Curtis C.D., Vaughan D.J., Metal fixation and mobilization in sediments of the Afon Goch Estuary – Dulas Bay, Anglesy. Appl. Geochem. 1996, 11: 203–210.
319. Partridge G.J., Michael R.J., Direct and indirect effects of simulated calcareous dredge material on eggs and larvae of pink snapper Pagrus auratus. J. Fish Biol. 2010, 77: 227–240.
320. Paton P., Winiarski K., Trocki C., McWilliams S., Spatial Distribution, Abundance and Flight Ecology of Birds in Nearshore and Offshore Waters of Rhode Island, Interim Technical Report for the Rhode Island Ocean Special Area Management Plan 2010, Technical Report #11. University of Rhode Island, 2010.
321. Pearce J., Ferrier S., Evaluating the predictive performance of habitat models developed using logistic regression. Ecological Modelling 2000, 133: 225–245.
322. Pennycuick B.Y.C.J., Flight of auks (Alcidae) and other northern seabirds compared with southern Procellariiformes, Ornithodolite observations. J. Exp. Biol. 1987, 128: 335–347.
323. Pennycuick C.J., Predicting Wing Beat Frequency and Wavelength of Birds. J. Exp. Biol. 1990, 150: 171–185.
324. Peschko V., Ronnenberg K., Siebert U., Gilles A., Trends of harbour porpoise (Phocoena phocoena) density in the southern North Sea. Ecological Indicators 2016, 60: 174–183.
325. 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 Rev, Denmark, Report request, NERI Report, Commissioned by DONG energy and Vattenfall A/S. National Environmental Research Institute, Ministry of the Environment 2006.
326. Petersen I.K., Clausager I., Christensen T.J., Bird numbers and distribution on the Horns Rev offshore wind farm area, Annual Status Report 2004, NERI Report, Commissioned by Elsam Engineering A/S 2003. National Environmental Research Institute, Ministry of the Environment, 2005.
327. Petersen J.K., Malm T., Offshore windmill farms, Threats to or possibilities for the marine environment. Ambio 2006, 35: 75–80.
328. Pettersson J., The Impact of Offshore Wind Farms on Bird Life in Southern Kalmar Sound, Sweden, A final report based on studies 1999–2003, 2005.
329. Pęcherzewski K., Zawartość i rozmieszczenie substancji organicznych azotu i fosforu w osadach dennych Południowego Bałtyku. Zesz. Nauk. BiNoZ UG., Oceanografia 1972, 1: 29.
330. Phua C., van den Akker S., Baretta J., van Dalfsen M., Ecological Effects of Sand Extraction in the North Sea, Report, 2004.
331. Pikies R., Morfogeneza dna, [w:] Mojski J.E. (red.), Atlas geologiczny południowego Bałtyku, – 1:500 000, Tab. XXIV. Państwowy Instytut Geologiczny, Sopot–Warszawa 1995.

332. Państwowy Monitoring Środowiska (PMŚ) 2000–2017, Dane Państwowego Monitoringu Środowiska dotyczące fitobentosu w polskich obszarach morskich.
333. Poerink B.J., Lagerveld S., Verdaat H., Bat activity in the dutch offshore wind farm OWEZ and PAWP – Pilot study, IMARES report No. C026/13 / tFC report No. 20120402. IMARES Wageningen UR / the Fieldwork Company 2013.
334. Polak-Juszczak L., Trace metals in flounder, Platichthys flesus (Linnaeus, 1758), and sediments from the Baltic Sea and the Portuguese Atlantic coast. Environ Sci. Pollut. Res. 2013, 20: 7424–7432.
335. Polakowski M., Jankowiak L., Kasprzykowski Z., Bela G., Kosmicki A., Janczyszyn A., Niemczyk A., Kilon D., Autumn migratory movements of raptors along the southern Baltic coast. Ornis Fennica 2014, 91: 39–47.
336. Popper A.N., Hastings M.C., The effects of human-generated sound on fish. Integrative Zoology 2009, 4: 43–52.
337. Popper A.N., Hawkins A.D., Fay R.R., Mann D.A., Bartol S., Carlson T.J., Coombs S., Ellison W.T., Gentry R.L., Halvorsen M.B., Løkkeborg S., Rogers P.H., Southall B.L., Zeddies D.G., Tavolga W.N., ASA S3/SC1.4 TR-2014, Sound exposure guidelines for fishes and sea turtles: a technical report prepared by ANSI-accredited standards committee S3/SC1 and registered with ANSI, Briefs in Oceanography 2. Spinger, Cham, 2014.
338. Popper A.N., Carlson T.J., Hawkins A.D., Southall B.L., Gentry R.L., Interim Criteria for Injury of Fish Exposed to Pile Driving Operations, A White Paper, 2006; dostępne na: https://www.nrc.gov/docs/ML0932/ML093210627.pdf.
339. Popper A.N., Fay R.R., Platt C., Sand O., Sound detection mechanisms and capabilities of teleost fishes, [w:] Collin S.P., Marshall N.J. (red.), Sensory Processing in Aquatic Environments. Springer-Verlag, New York 2003: 3–38.
340. Posford Duvivier Environment & Hill M.I., Guidelines on the impact of aggregate extraction on European Marine Sites, Countryside Council for Wales (UK Marine SACs Project), 2001.
341. Potts J.M., Elith J., Comparing species abundance models. Ecological Modelling 2006, 199: 153–163.
342. 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.
343. Główny Inspektor Ochrony Środowiska (GIOŚ), Zestaw Właściwości Typowych Dla Dobrego Stanu Środowiska Wód Morskich, Raport do Komisji Europejskiej, Warszawa.
344. 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, From Sea to Shore – Meeting the Challenges of the Sea, 2014: 326–335.
345. Redfern J.V., Barlow J., Balance L.T., Gerrodette T., Becker E.A., Absence of scale dependence in dolphin–habitat models for eastern tropical Pacific Ocean. Marine Ecology Progress Series 2008, 363: 1–14.
346. 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.
347. Relini M., Relini G., Torchia G., Seasonal variation of fish assemblages in the Loano artificial reef (Ligurian Sea, NW Mediterranean). Bulletin of Marine Science 1994, 55: 401–417.
348. Report of The Seventh Meeting of the Parties to ACCOBAMS, Istanbul, Turkey, 5–8 November 2019, ACCOBAMS-MOP7/2019/Doc38.

349. Reszko M., Plan przeciwdziałania zanieczyszczeniom olejowym, Morska Farma Wiatrowa Baltic Power, 2020.
350. Reubens J., Degraer S., Vincx M., Aggregation and feeding behaviour of pouting (Trisopterus luscus) at wind turbines in the Belgian part of the North Sea. Fisheries Research 2011, 108: 223–227.
351. 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.
352. Richardson W.J., Greene C.R., Malme C.I., Thomson D.H., Moore S., Wursig B., Marine Mammals and Noise. Academic, London 1995.
353. Robinson S.P., Theobald P.D., Hayman G., Wang L.-S., Lepper P.A., Humphrey V.F., Mumford S., Measurement of underwater noise arising from marine aggregate dredging operations, MALSF Report, MEPF 09/P108, 2011.
354. Rodrigues L., Bach L., Dubourg-Savage M.J., Karapandza B., Kovac D., Kervyn T., Dekker J., Kepel A., Bach P., Collins J., Harbusch C., Park K., Micevski B., Minderman J., Guidelines for considerations of bats in windfarm projects – Revision 2014, EUROBATS Publication Series No. 6 (English version), UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany 2015.
355. Rodrigues L., Bach, L., Dubourg-Savage M.-J., Goodwin J., Harbusch C., Wytyczne dla uwzględnienia nietoperzy w inwestycjach wiatrowych, Seria wydawnicza EUROBATS, nr 3 (wersja polska), Sekretariat UNEP/EUROBATS, Bonn 2008.
356. Rönbäck P., Westerberg H., Sedimenteffekter på pelagiska fiskägg och gulesäckslarver. Fiskeriverket, Kustlaboratoriet, Frölunda, Sweden, 1996.
357. Ronconi R.A., Burger A.E., Estimating seabird densities from vessel transects: distance sampling and implications for strip transects. Aquat. Biol. 2009, 4: 297–309.
358. Rosenthal H., McInerney-Northcott M., Musial C.J., Uthe J.F., Castell J.D., Viable hatch and organochlorine contaminant levels on gonads of fall spawning Atlantic herring from Grand Manan, Bay of Fundy, Canada. Int. Counc. Explor. Sea Doc. C.M. 1986/E:26.
359. Rostin L., Martin G., Herkul K., Environmental concerns related to the construction of offshore wind parks: Baltic Sea case, [w:] Rodriguez G.R., Brebbia C.A. (red.), Coastal Processes III, WIT Transactions on Ecology and the Environment. WIT Press, 2013: 131–140.
360. Rousseau C., Baraud F., Leleyter L., Gil O., Cathodic protection by zinc sacrificial anodes: Impact on marine sediment metallic contamination. Journal of Hazardous Materials 2009, 167: 953–958.
361. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015 r. w sprawie dokumentacji geologicznej złoża kopaliny, z wyłączeniem złoża węglowodorów (Dz.U. 2015 poz. 987).
362. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U. 2016 poz. 2183).
363. Ruddock M., Whitfield D., A Review of Disturbance Distances in Selected Bird Species, A Report from Natural Research (Projects) Ltd to Scottish Natural Heritage, 2007.
364. Russell D.J.F., Hastie G.D., Thompson D., Janik V.M., Hammond P.S., Scott-Hayward L.A.S., Matthiopoulos J., Esther L. Jones E.L., McConnell B.J., Avoidance of wind farms by harbour seals is limited to pile driving activities. J. Appl. Ecol. 2016, 53: 1642–1652.
365. Rydell J., Bach L., Bach P., Guia Diaz L., Furmankiewicz J., Hagner-Wahlsten N., Kyheröinen E.-M., Lilley T., Masing M., Meyer M.M., Petersons G., Suba J., Vasko V., Vintulis V., Hedenström A., Phenology of migratory bat activity across the Baltic Sea and the south-eastern North Sea. Acta Chiropterologica 2014, 16: 139–147.

366. 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. Wildlife Res. 2010, 56: 823–827.
367. Rydell J., Engström H., Hedenström A., Larsen J.K., Pettersson J., Green M., The effect of wind power on birds and bats, a synthesis, The Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm 2012.
368. Rydell J., Ottvall R., Pettersson S., Green M., The effect of wind power on birds and bats – an updated synthesis report 2017, Report 6791. Swedish Environmental Protection Agency 2017.
369. 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, 2016, 80.
370. Sapota G., Persistent organic pollutants (POPs) in bottom sediments from the Baltic Sea. Oceanol. Hydrobiol. Stud. 2006, 35: 295–306.
371. Savvides C., Papadopoulos A., Haralamborus K.J., Loizidou M., Sea sediments contaminated with heavy metals, Metal speciation and removal. Water Sci. Technol. 1995, 32: 65–73.
372. Scheidat M., Tougaard J., Brasseur S., Carstensen J., van Polanen Petel T., Teilmann J., Reijnders P., Harbour porpoises (Phocoena phocoena) and wind farms: a case study in the Dutch North Sea. Environ. Res. Lett. 2011, 6: 10.
373. Scholik A.R., Yan H.Y., The effects of noise on the auditory sensitivity of the bluegill sunfish, Lepomis macrochirus. Comp. Biochem. Physiol. A Mol. Integr. Physiol. 2002, 133: 43–52.
374. Schwemmer P., Enners L., Garthe S., Migration routes of Eurasian Curlews (Numenius arquata) resting in the eastern Wadden Sea based on GPS telemetry. J. Ornithol. 2016, 157: 901–905.
375. Seebens A., Fuß A., Allgeyer P., Pommeranz H., Mähler M., Matthes H., Göttsche M., Göttsche M., Bach L., Paatsch C., Fledermauszug im Bereich der deutschen Ostseeküste. Unveröff, Gutachten im Auftrag des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie, Hamburg 2013.
376. Sherwin H.A., Montgomery W.I., Lundy M.G., The impact and implications of climate changes for bats. Mammal Review 2012, 43: 171–182.
377. Siepak J., Analiza specjacyjna metali w próbkach wód i osadów dennych. Wydawnictwo UAM, Poznań 1998.
378. Sikora A., Chylarecki P., Meissner W., Neubauer G. (red.), Monitoring ptaków wodno-błotnych w okresie wędrówek, Poradnik metodyczny. GDOŚ, Warszawa 2011: 93–102.
379. Skiba R., Europäische Fledermäuse, Kennzeichen, Echoortung und Detektoranwendung, Westarp Wissenschaften-Verlags GmbH, Hohenwarsleben 2009.
380. Skov H., Heinänen S., Norman T., Ward R.M., Méndez-Roldán S., Ellis I., Bird Collision and Avoidance Study, Final Report 2018, The Carbon Trust, United Kingdom.
381. 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, Wahl J., Waterbird Populations and Pressures in the Baltic Sea, TemaNord 2011:550. Nordic Council of Ministers, Copenhagen 2011.
382. Skov H., Desholm M., Heinänen S., Johansen T.W., Therkildsen O.R., Birds and bats at Kriegers Flak, Baseline investigations and impact assessment for establishment of an offshore wind farm. Aarhus University & DHI, 2015.

383. Skóra K.E., Notes on cetacea observed in the Polish Baltic Sea: 1979–1990. Aquatic Mammals 1991, 17: 67–70.
384. 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.
385. Slotte A., Hansen K., Dalen J., Ona E., Acoustic mapping of pelagic fish distribution and abundance in relation to a seismic shooting area off the Norwegian west coast. Fisheries Research 2004, 67: 143–150.
386. SMart Wind Limited, Hornsea Offshore Wind Farm (Zone 4) – Project Two, 2013.
387. Spanggaard G. (red.), EIA Report, Fish, Horns Rev 2 Offshore Wind Farm, 2006.
388. Stacja Morska imienia Profesora Krzysztofa Skóry, Instytut Oceanografii, Uniwersytet Gdański, Raporty z obserwacji fok w rezerwacie Mewia Łacha; dostępne na: http://www.fokarium.pl/obserwacjefok/obserwacjefokrezerwat.htm (dostęp: 12.2019).
389. Standard, Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4), Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), Federal Maritime and Hydrographic Agency, Hamburg und Rostock, 2013.
390. Stankeviviute M., Jakubowska M., Pazusiene J., Makaras T., Otremba Z., Urban-Malinga, Fey D., Greszkiewicz M., Sauliute G., Barsiene J., Andrulewicz E., Genotoxic and cytotoxic effects of 50 Hz 1 mT electromagnetic field on larval rainbow trout (Oncorhynchus mykiss), Baltic clam (Limecola balthica) and common ragworm (Hediste diversicolor). Aquatic Toxicology 2019, 208: 109–117.
391. Stefánsson G., Analysis of groundfish survey abundance data: Combining the GLM and delta approaches. ICES Journal of Marine Science 1996, 53: 577–588.
392. Sternberg C., Støttrup J.G., van Deurs M., Berg C.W., Dinesen G.E., Mosegaard H., Grome T.M., Leonhard M.S.B., Long-term effects of an offshore wind farm in the North Sea on fish communities. Marine Ecology Progress Series 2015, 528: 257–265.
393. Stewart G.B., Coles C.F., Pullin A.S., Effects of wind turbines on bird abundance, Sytematic Review No. 4. Centre for Evidence-based Conservation, Birmingham 2005.
394. Stiller J., Rakowska A., Grzybowski A., Oddziaływanie linii kablowych najwyższych napięć prądu przemiennego (AC) na środowisko. Instytut Elektroenergetyki Politechniki Poznańskiej, Poznań 2006.
395. Stone R.B., Pratt H.L., Parker R.O., Davis G.E., A comparison of fish populations on an artificial and natural reef in the Florida Keys. Mar. Fish. Rev. 1979, 41: 1–11.
396. Struhsaker J.W., Effects of benzene (a toxic component of petroleum) on spawning Pacific herring, Clupea harengus palassi. U.S. Nat. Mar. Fish. Serv. Fish. Bull. 1977, 75: 43–49.
397. Stryjecki M., Mielniczuk K., Biegaj J., Przewodnik po procedurach lokalizacyjnych i środowiskowych dla farm wiatrowych na polskich obszarach morskich. Fundacja na rzecz Energetyki Zrównoważonej, Warszawa 2011.
398. Šuba J., Petersons G., Rydell J., Fly-and-forage strategy in the bat Pipistrellus nathusii during autumn migration. Acta Chiropterologica 2012, 14: 379–385.
399. Surowska B., Wybrane zagadnienia z korozji i ochrony przed korozją. Politechnika Lubelska, Lublin 2002.
400. 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.

401. Sweden Offshore Wind AB, Wind Farm – Kriegers Flak, Environmental Impact Assessment (Report No. 11335735), Report by Vattenfall 2007.
402. Szaniawska A., Gospodarka energetyczna bezkręgowców bentosowych występujących w Zatoce Gdańskiej, Praca habilitacyjna. Wydawnictwo UG, 1991.
403. Szczepańska T., Uścinowicz Sz., Atlas geochemiczny południowego Bałtyku, 1:500 000. Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 1994.
404. Szefer P., Metals, metalloids and radionuclides in the Baltic Sea ecosystem. Elsevier Science B.v., Amsterdam 2002.
405. Szlinder-Richert J., Usydus Z., Drgas A., Persistent organic pollutants in sediment from the southern Baltic: risk assessment. J. Environ. Monit. 2012, 14: 2100–2107.
406. Taormina B., Bald J., Want A., Thouzeau G., Lejart M., Desroyf N., Carlier A., A review of potential impacts of submarine power cables on the marine environment: knowledge gaps, recommendations and future directions. Renewable and Sustainable Energy Reviews 2018, 96: 380–391.
407. 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: 045101.
408. Teilmann J., Sveegaard S., Dietz R., Petersen I.K., Berggren P., Desportes G., High density areas for harbour porpoises in Danish waters. National Environmental Research Institute, University of Århus, NERI Technical Report No. 657, 2008.
409. Teilmann J., Tougaard J., Carstensen J., Effects on harbour porpoises from Rødsand 2 Offshore Wind Farm, Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 2012, Scientific Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy No. 42; dostępne na: http://www.dmu.dk/Pub/SR42.pdf (dostęp: 12.2019).
410. Thiel R., Winkler H.M., Urho L., Zur Veränderung der Fischfauna, [w:] Lozán J.L., Lampe R., Matthäus W., Rachor E., Rumohr H., Westernhagen H.v. (Hrsg.) Warnsignale aus der Ostsee – wissenschaftlich Fakten. Parey Verlag, Berlin 1996: 181–188.
411. Thomas L., Burt L., SAMBAH Statistical methods and results, [w:] SAMBAH End-of-project conference Report, Kolmården, 8th December 2014.
412. Thomsen F., Assessment of the environmental impact of underwater noise, OSPAR Commission, Biodiversity Series 2009.
413. Thomsen F., Gill A., Kosecka M., Andersson M., Andre M., Degraer 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, 2015.
414. 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. 2006, 60: 189–195.
415. Thomsen F., Laczny M., Piper W., Methodik zur Erfassung von Schweinswalen (Phocoena phocoena) und anderen marinen Säugern mittels Flugtransekt-Zählungen. Seevögel 2004, 25: 3–12.
416. 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., 2006.

417. 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.
418. Thomsen F., Mueller-Blenkle C., Gill A., Metcalfe J., McGregor P.K., Bendall V., Andersson M.H., Sigray P., Wood D., Effects of pile driving on the behavior of cod and sole, [w:] Popper A.N., Hawkins A. (red.), The effects of noise on aquatic life. Advances in experimental medicine and biology 2012, 730: 387–388.
419. Topham E., McMillan D., Bradley S., Hart E., Recycling offshore wind farms at decommissioning stage. Energy Policy 2019, 129: 698–709.
420. 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.
421. Trzeciak A., Wstęp do chemii nieorganicznej środowiska. Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław 1995.
422. Turner C.H., Ebert E.E., Given R.R., Man-made reef ecology. Calif. Dept. Fish Game. Fish. Bull. 1969, 146: 1–221.
423. Usero J., Gamero M., Morillo J., Gracia I., Comparative study of three sequential extraction procedures for metals in mearine sediments. Environmental International 1998, 24: 487–496.
424. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. 2011 Nr 163, poz. 981).
425. Uścinowicz S., Miąższość czwartorzędu, [w:] Mojski J.E. (red.), Atlas geologiczny południowego Bałtyku – 1:500 000, Tabl. XIII. Państwowy Instytut Geologiczny, Sopot–Warszawa 1995.
426. Uścinowicz S., Zachowicz J., Mapa geologiczna dna Bałtyku w skali 1:200 000, arkusz Łeba, Słupsk. Państwowy Instytut Geologiczny–Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 1988.
427. Uścinowicz S., Zachowicz J., Objaśnienia do mapy geologicznej dna Bałtyku w skali 1:200 000, arkusz Łeba, Słupsk. Państwowy Instytut Geologiczny–Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 1991.
428. Uścinowicz S., Geochemia osadów powierzchniowych Morza Bałtyckiego, Państwowy Instytut Geologiczny–Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2011.
429. Uścinowicz S., Relative sea level changes, glacio-isostatic rebound and shoreline displacement in the Southern Baltic. Polish Geological Institute Special Papers 2003, 10: 5–79.
430. Utne-Palm A.C., Effects of larvae ontogeny, turbidity, and turbulence on prey attack rate and swimming activity of Atlantic herring larvae. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 2004, 310: 147–161.
431. van den Hoek C., The possible significance of long-range dispersal for the biogeography of seaweeds. Helgoländer Meeresuntersuchungen 1987, 41: 261–272.
432. van Radecke H., Benesch M., Messung der Betriebsgeräusche von Offshore-WEA zur Bestimmung des Schalleintrags durch die Schallübertragungsfunktion zwischen Tumr und Wasser an Anlagen im Testfeld Offshore, Schlussbericht, Förderkennzeichen, 2012.
433. Van Waerebeek K., Baker A.N., Felix F., Gedamke J., Iniguez M., Sanino G. P., Secchi E., Sutaria D., van Helden A., Wang Y., Vessel collisions with small cetacean worldwide and with large whales in the southern hemisphere, an initial assessment. LAJAM 2007, 6: 43–69.

434. 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.
435. Verfuss U., Nikolopoulos A., Folegot T., Sigray P., Baltic Sea Information on the Acoustic Soundscape, LIFE11 ENV/SE 841 – Layperson's report, BIAS 2016; dostępne na: https://biasproject.files.wordpress.com/2017/01/bias_laymansreport_v7.pdf.
436. Vethaak, A.,D., Wester, P.,W., Diseases of flounder Platichthys flesus in Dutch coastal and estuarine waters, with particular reference to environmental stress factors. Dis. Aquat. Org. 1996, 26: 99–116.
437. Vethaak A.D., Jol J.G., Pieters J.P.F., Long-term trends in the prevalence of cancer and other major diseases among flatfish in the southeastern North Sea as indicators of changing ecosystem health. Environmental Science and Technology 2009, 43: 2151–2158.
438. Voigt C.C., Azam C., Dekker J. Ferguson J., Fritze M., Gazaryan S., Hölker F., Jones G., Leader N., Lewanzik D., Limpens H.J.G.A., Mathews F., Rydell J., Schofield H., Spoelstra K., Zagmajster M., Guidelines for consideration of bats in lighting projects. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn 2018.
439. Voigt C.C., Lehnert L.S., Petersons G., Adorf F., Bach L., Wildlife and renewable energy, German politics cross migratory bats. European Journal of Wildlife Research 2015, 61: 213–219.
440. von der Leyen U., Unia, która mierzy wyżej, Mój program dla Europy, Wytyczne polityczne na następną kadencję Komisji Europejskiej (2019–2024); dostępne na: https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/political-guidelines-next-commission_pl.pdf.
441. Vuorinen I., Antsulevich A., Maximovich N., Spatial distribution and growth of the common Mytilus trossulus L. in the archipelago of SW-Finland, northern Baltic Sea. Boreal Environment Research 2002, 7: 41–52.
442. Wahlberg M., Westerberg H., Hearing in fish and their reactions to sounds from offshore wind farms. Marine Ecology Progress Series 2005, 288: 295–309.
443. Wandzel T., Babka okrągła Neogobius melanostomus (Pallas, 1811) – nowy komponent ichtiocenozy południowego Bałtyku, Rola w ekosystemie i rybołówstwie, Monografia. MIR, Gdynia 2003.
444. Wedemeyer G.A., McLeay J.D., Goodyear C.P., Assessing the tolerance of fish and fish populations to environmental stress: the problems and methods of monitoring, [w:] Cairns W.V., Hodson P.V., Nriaqu J.O. (red.), Containment effects on fisheries. John Wiley and Sons, New York 1984: 163–196.
445. Weiner J., Życie i ewolucja biosfery. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.
446. Wenz G.M., Acoustic ambient noise in ocean – Spectra and sources. J. Acoust. Soc. Am. 1962, 34: 1936–1956.
447. Westerberg H., Impact Studies of Sea-Based Windpower in Sweden, [w:] Merck T., von Nordheim H. (red.), Technische Eingriffe in marine Lebensräume, BFN-Skripten 29, Bundesamt für Naturschutz 2000: 163–168.
448. Westerberg, H., Ronnback, P., Frimansson, H., Effects of suspended sediments on cod egg and larvae and on the behaviour of adult herring and cod, ICES, CM 1996/E:26.

449. Westerberg, M., Begout-Anras, M.L., Orientation of silver eel (Anguilla anguilla) in a disturbed geomagnetic field, [w:] Moore A. Russell I. (red.), Advances in Fish Telemetry, Proceedings of the 3rd Conference on Fish Telemetry. Lowestoft, CEFAS, 2000: 149–158,
450. Westerberg M., Fiskeriundersökningar vid havsbaserat vindkraftverk 1990–1993, Rapport 5 – 1994 Jönköping, Göteborgsfilialen, Utredningskontoret I Jönköping. Sweden National Board of Fisheries, 1994.
451. 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.
452. 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.
453. Wilhelmsson D., Malm T., Fouling assemblages on offshore wind power plants and adjacent substrata. Estuar. Coast. Shelf Sci. 2008, 79: 459–446.
454. Wilhelmsson D., Malm T., Ohman M.C., The influence of offshore windpower on demersal fish. ICES Journal of Marine Science 2006, 63: 775.
455. Wilhelmsson D. (red.), Greening Blue Energy, Identifying and managing the biodiversity risks and opportunities of offshore renewable energy. IUCN Gland, Switzerland, 2010.
456. Willemoes M., Strandberg R., Klaassen R.H.G., Tøttrup A.P., Vardanis Y., Howey P.W., Thorup K., Wikelski M., Alerstam T., Narrow-front loop migration in a population of the common cuckoo Cuculus canorus, as revealed by satellite telemetry. PLoS One 2014, 9: e83515.
457. Wilson J.C., Elliott M., Cutts N.D., Mander L., Mendao V., Perez-Dominguez R., Phelps A., Coastal and offshore wind energy generation: is it environmentally benign? Energies 2010, 3: 1383–1422.
458. Wilson J.C., Elliott M., The habitat creation potential of offshore windfarms. Wind Energy 2009, 12: 203–212.
459. Wilson M., Ireland P., Triton Knoll Environmental Impact Assessment Scoping Report (Report No. EN010005-000148), Report by RWE Innogy, 2010; dostępne na: https://tethys.pnnl.gov/publications/triton-knoll-environmental-impact-assessment-scoping-report.
460. Winkler H.M., Schröder H., Die Fischfauna der Ostsee, Bodden und Haffe. Meer und Museum 2003, 17: 25–35.
461. Wintle B.A., Elith J., Potts J.M., Fauna habitat modelling and mapping, A review and case study in the Lower Hunter Central Coast region of NSW. Austral Ecology 2005, 30: 719–738.
462. Wisniewska D.M., Johnson M., Teilmann J., Siebert U., Galatius A., Dietz R., Madsen P.T., High rates of vessel noise disrupt foraging in wild harbour porpoises (Phocoena phocoena). Proc. Biol. Sci. 2018, 285: 20172314.
463. Wiśniewski S., Dembska G., Grynkiewicz 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, XIV (supl.): 113–116.
464. Witt G., Occurrence and transport of polycyclic aromatic hydrocarbons in the water of the Baltic Sea. Marine Chemistry 2002, 79: 49–66.

465. Wood S.N., Augustin N.H., GAMs with integrated model selection using penalized regression splines and applications to environmental modelling. Ecological Modelling 2002, 157: 157–177.
466. Wood S.N., Generalized additive models, An introduction with R. Chapman and Hall/CRC, Boca Raton 2006.
467. Woodbury D., Stadler J., A proposed method to assess physical injury to fishes from underwater sound produced during pile driving. Bioacoustics 2008, 17: 289–291.
468. WWF Polska, baza danych 2013; dostępne na: http://link.wwf.pl/baza_ssaki/public/mapa/mapa (dostęp: 11.2019).
469. Zalewska T., Radionuklidy pochodzenia antropogenicznego, [w:] Zalewska T., Jakusik E., Łysiak-Pastuszak E., Krzymiński W. (red.), Bałtyk Południowy w 2011 roku, Charakterystyka wybranych elementów środowiska. IMGW 2012.
470. Zanucha J., Matczak M., Uwarunkowania do Pilotażowego Projektu Planu Zagospodarowania Przestrzennego Transgranicznego Obszaru Południowej Ławicy Środkowej. Gdańsk 2011.
471. Zucco C., Wende W., Merck T., Köchling I., Köppel J. (red.), Ecological Research on Offshore Wind Farms, International Exchange of Experiences, Part B, Literature Review of Ecological Impacts. BfN Skripten 186, 2006.

18 Spis rysunków

Rysunek 1.1. Lokalizacja planowanego przedsięwzięcia MFW Baltic Power [Źródło: opracowanie własne] ... 27
Rysunek 1.2. Lokalizacja planowanych MFW w rejonie Obszaru Baltic Power [Źródło: opracowanie własne] ... 39
Rysunek 1.3. Ogólny schemat opracowania raportu o oddziaływaniu na środowisko [Źródło: opracowanie własne] ... 42
Rysunek 1.4. Schemat identyfikacji oddziaływań na środowisko i oceny oddziaływania wraz z określeniem znaczenia oddziaływania [Źródło: opracowanie własne na podstawie ESPOO REPORT (2017) [120]] ... 46
Rysunek 2.1. Lokalizacja przedsięwzięcia w odniesieniu do wydanej decyzji PSzW nr MFW/6/12 ze zm. [Źródło: opracowanie własne] ... 50
Rysunek 2.2. Podstawowe elementy morskiej farmy wiatrowej wraz z infrastrukturą przesyłową [Źródło: opracowanie własne] ... 54
Rysunek 2.3. Schemat morskiej elektrowni wiatrowej wraz z konstrukcją wsporczą [Źródło: opracowanie własne] ... 56
Rysunek 2.4. Schemat gondoli z przekładniowym systemem napędowym [Źródło: Areva] ... 57
Rysunek 2.5. Wybrane rodzaje konstrukcji wsporczych z fundamentami, które na stałe związane są z dnem [Źródło: opracowanie własne na podstawie: Fundacja na rzecz Energetyki Zrównoważonej, Morska energetyka kołem zamachowym rozwoju przemysłu i regionów nadmorskich – materiał informacyjny konferencji, Słupsk 2013 (https://fnez.pl/biblioteka-fnez/)] ... 58
Rysunek 2.6. Rodzaje pływających konstrukcji wsporczych [Źródło: opracowanie własne na podstawie: https://rules.dnvgl.com/docs/pdf/DNVGL/ST/2018-07/DNVGL-ST-0119.pdf] ... 60
Rysunek 2.7. Budowa kabla trzyżyłowego AC [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.] ... 62
Rysunek 2.8. Morska stacja elektroenergetyczna na MFW Walney Phase 1 [Źródło: https://www.isc.dk/en/walney-i-ii-vindmoellepark/] ... 63
Rysunek 2.9. Schematyczne zobrazowanie działania pogłębiarki TSHD [Źródło: CEDA, 2011 [70]] ... 70
Rysunek 3.1. Mapa batymetryczna Obszaru Baltic Power [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.] ... 89
Rysunek 3.2. Mapa typów powierzchni dna Obszaru MFW; równina abrazyjno-akumulacyjna – brązowy, terasy kemowe – szary, platforma akumulacyjna – żółty [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.] ... 90
Rysunek 3.3. Mapa osadów powierzchniowych Obszaru MFW [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.] ... 92
Rysunek 3.4. Rozkład emisji zanieczyszczeń przez jednostki pływające w pobliżu MFW Baltic Power w latach 2018–2019; ciemniejszy kolor oznacza większą względną wielkość emisji ze spalania paliw jednostek pływających [Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z AIS] ... 102
Rysunek 3.5. Rozkład przestrzenny stanu jakości zbiorowisk makrozoobentosu na Obszarze MFW (1 Mm) [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.] ... 105

Rysunek 3.6. Wyniki projektu SAMBAH prezentujące rozmieszczenie wskaźnika detekcji morświna w Morzu Bałtyckim [411]..... 108

Rysunek 3.7. Dzienna aktywność morświna na pięciu stacjach badawczych na obszarze MFW Baltic Power (2 Mm). Aktywność wyrażona jest w procentach pozytywnych minut detekcji (%DPM) [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.]..... 110

Rysunek 3.8. Aktywność morświnów (%DPM) na każdej stacji badawczej, w całym okresie monitoringu. Czerwony krzyżyk reprezentuje średnią, czerwona pozioma linia reprezentuje medianę (50. percentyl), dolna krawędź pudełka reprezentuje kwartyl dolny (25. percentyl), górna krawędź pudełka reprezentuje kwartyl górny (75. percentyl), wąsy reprezentują wartość maksymalną i minimalną [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.] 111

Rysunek 3.9. Aktywność morświnów (%DPM) dla wiosny (marzec–maj), lata (czerwiec–sierpień), jesieni (wrzesień–listopad) i zimy (grudzień–luty) na całym Obszarze MFW Baltic Power. Czerwony krzyżyk reprezentuje średnią, czerwona pozioma linia reprezentuje medianę (50. percentyl), dolna krawędź pudełka reprezentuje kwartyl dolny (25. percentyl), górna krawędź pudełka reprezentuje kwartyl górny (75. percentyl), wąsy reprezentują wartość maksymalną i minimalną [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.] 112

Rysunek 3.10. Podział wyników obserwacji fok na polskim wybrzeżu uzyskany z okresu od 1 stycznia 2009 r. do 3 grudnia 2019 r. na podstawie bazy danych prowadzonej przez WWF Polska oraz Stację Morską IO UG im. K. Skóry w Helu w ramach projektu „Wsparcie restytucji i ochrony ssaków bałtyckich w Polsce" oraz „Ochrona siedlisk ssaków i ptaków morskich" [468] [Źródło: opracowanie własne]..... 113

Rysunek 3.11. Trasy przemieszczania się fok szarych uwolnionych przez Stację Morską IO UG im. K. Skóry w Helu w okresie od grudnia 2018 r. do grudnia 2019 r. [388] 114

Rysunek 3.12. Wysokość lotu gatunków zaobserwowanych w najmniejszej odległości od lustra wody w czasie migracji wiosennej (marzec–kwiecień 2019 r.) [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.]..... 125

Rysunek 3.13. Wysokość lotu gatunków zaobserwowanych w najmniejszej odległości od lustra wody w czasie migracji jesiennej (sierpień–listopad 2019 r.) [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.]..... 125

Rysunek 3.14. Kierunki lotu wszystkich gatunków ptaków podczas migracji wiosennej (marzec–maj 2019 r.) [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.] 126

Rysunek 3.15. Kierunki lotu wszystkich ptaków podczas migracji jesiennej (sierpień–listopad 2019 r.) [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.]..... 126

Rysunek 3.16. Udział dominujących gatunków ptaków siedzących na wodzie w całym ugrupowaniu ptaków na Obszarze MFW Baltic Power (2 Mm) w całym okresie od października 2018 r. do listopada 2019 r [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.]..... 132

Rysunek 3.17. Lokalizacja obszarów europejskiej sieci ekologicznej Natura 2000 oraz Obszaru MFW Baltic Power [Źródło: opracowanie własne]..... 139

Rysunek 3.18. Trasy żeglugowe w otoczeniu Obszaru MFW Baltic Power; kolor czerwony – odcinki tras, których ewentualna zmiana wymaga uzgodnień międzynarodowych i zatwierdzenia przez IMO [Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z AIS] . 150

Rysunek 3.19. Usytuowanie Obszaru MFW Baltic Power na tle kwadratów rybackich 152
Rysunek 3.20. Wielkość [t] i wartość [PLN] połowów w kwadratach rybackich N8, N7, O8, O7 [Źródło: dane Narodowego Programu Zbierania Danych Rybackich] 155
Rysunek 3.21. Struktura gatunkowa połowów na obszarze kwadratów rybackich N8, N7, O8, O7 w latach 2014–2018 [Źródło: dane Narodowego Programu Zbierania Danych Rybackich] 156
Rysunek 3.22. Miesięczna wartość połowów [tys. PLN] na obszarze kwadratów N8, N7, O8, O7 w latach 2014, 2016 i 2018 [Źródło: dane Narodowego Programu Zbierania Danych Rybackich] 157
Rysunek 3.23. Wielkość połowów poszczególnymi narzędziami na obszarze kwadratów rybackich N8, N7, O8, O7 w latach 2014–2018 [Źródło: dane Narodowego Programu Zbierania Danych Rybackich] 158
Rysunek 3.24. Wielkość połowów na obszarze kwadratów rybackich N8, N7, O8, O7 w latach 2014–2018 w podziale na typy statków ze względu na ich długość [Źródło: dane Narodowego Programu Zbierania Danych Rybackich] 159
Rysunek 3.25. Liczba dni połowowych na obszarze kwadratów rybackich N8, N7, O8, O7 w latach 2014–2018 oraz pozostałych rejonach połowowych na Morzu Bałtyckim [Źródło: dane Narodowego Programu Zbierania Danych Rybackich] 160
Rysunek 3.26. Zagospodarowanie i wykorzystanie akwenu w otoczeniu; kolor czerwony – odcinki tras, których ewentualna zmiana wymaga uzgodnień międzynarodowych i zatwierdzenia przez IMO Obszaru MFW [Źródło: opracowanie własne] 161
Rysunek 6.1. Hałas z turbiny wiatrowej 5 MW mierzony w odległości 100 m od morskiej farmy wiatrowej Alpha Ventus; a) gęstość widmowa hałasu – czerwone kółka wskazują składową tonalną przy 90 Hz i harmoniczne przy 450 Hz, 630 Hz i 810 Hz; b) widmo hałasu w pasmach 1/3 oktawy z ryciny a (niebieska linia), tło akustyczne przy tej samej prędkości wiatru i bez pracy turbin (linia przerywana) oraz hałas z dalekiego palowania (czerwona linia) [32] [Źródło: opracowanie własne] 232
Rysunek 6.2. Liczba godzin w roku dla zadanej widzialności (odległości od obserwatora) wraz zaznaczonymi odległościami morskich elektrowni wiatrowych w wariancie proponowanym przez Wnioskodawcę (przyjęta całkowita liczba morskich elektrowni wiatrowych i innych konstrukcji wielkogabarytowych – 132) [Wykres A – Łeba, B – Lubiatowo, C – Dębki, D – Jastrzębia Góra Źródło: opracowanie własne] 247
Rysunek 6.3. Poziomy dźwięków z dwóch różnych statków wiertniczych w pasmach 1/3 oktawy. Zmodyfikowane z Richardson i in. [352] [Źródło: opracowanie własne] 260
Rysunek 6.4. Zasięg oddziaływania wzrostu zawartości zawiesiny i wynikającej z niego sedymentacji dla MFW Baltic Power [Źródło: opracowanie własne] 271
Rysunek 6.5. Zasięg oddziaływania wzrostu zawartości zawiesiny w wodzie i wynikającej z niego sedymentacji skumulowany dla MFW Baltic Power i innych morskich farm wiatrowych [Źródło: opracowanie własne] 272
Rysunek 6.6. Zasięgi PTS, TTS i reakcji behawioralnej dla morświna w odniesieniu do obszaru Ostoja Słowińska (PLH220023) po zastosowaniu systemu redukcji hałasu [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.] 273

Rysunek 6.7. Zasięgi PTS, TTS i reakcji behawioralnej dla fok w odniesieniu do obszaru Ostoja Słowińska (PLH220023) po zastosowaniu systemu redukcji hałasu [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.] 274

Rysunek 6.8. Zasięgi PTS, TTS i reakcji behawioralnej dla ryb bez pęcherza pławnego w odniesieniu do obszaru Ostoja Słowińska (PLH220023) po zastosowaniu systemu redukcji hałasu [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.] 275

Rysunek 6.9. Zasięgi PTS, TTS i reakcji behawioralnej dla ryb z pęcherzem pławnym w odniesieniu do obszaru Ostoja Słowińska (PLH220023) po zastosowaniu systemu redukcji hałasu [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.] 276

Rysunek 6.10. Zasięgi PTS, TTS i reakcji behawioralnej dla foki w wyniku palowania w dwóch lokalizacjach w obrębie MFW Baltic Power w odniesieniu do obszaru Ostoja Słowińska (PLH220023) i po zastosowaniu systemu redukcji hałasu – zasięgi oddziaływania TTS i PTS dla SEL_{cum}; zasięg oddziaływania reakcji behawioralnej dla SEL nieważonego [Źródło: opracowanie własne] 277

Rysunek 6.11. Zasięgi PTS, TTS i reakcji behawioralnej dla foki w wyniku palowania w dwóch lokalizacjach oddalonych od siebie o 20 km (w tym jedna lokalizacja w obrębie MFW Baltic Power) w odniesieniu do obszaru Ostoja Słowińska (PLH220023) i po zastosowaniu systemu redukcji hałasu – zasięgi oddziaływania TTS i PTS dla SEL_{cum}; zasięg oddziaływania reakcji behawioralnej dla SEL nieważonego [Źródło: opracowanie własne] 278

Rysunek 6.12. Zasięgi PTS, TTS i reakcji behawioralnej dla morświna w wyniku palowania w dwóch lokalizacjach w obrębie MFW Baltic Power w odniesieniu do obszaru Ostoja Słowińska (PLH220023) i po zastosowaniu systemu redukcji hałasu – zasięgi oddziaływania TTS i PTS dla SEL_{cum}; zasięg oddziaływania reakcji behawioralnej dla SEL nieważonego [Źródło: opracowanie własne] 279

Rysunek 6.13. Zasięgi PTS, TTS i reakcji behawioralnej dla morświna w wyniku palowania w dwóch lokalizacjach oddalonych od siebie o 20 km (w tym jedna lokalizacja w obrębie MFW Baltic Power) w odniesieniu do obszaru Ostoja Słowińska (PLH220023) i po zastosowaniu systemu redukcji hałasu – zasięgi oddziaływania TTS i PTS dla SEL_{cum}; zasięg oddziaływania reakcji behawioralnej dla SEL nieważonego [Źródło: opracowanie własne] 280

Rysunek 6.14. Zasięgi PTS, TTS i reakcji behawioralnej dla ryb z pęcherzem pławnym w wyniku palowania w dwóch lokalizacjach w obrębie MFW Baltic Power w odniesieniu do obszaru Ostoja Słowińska (PLH220023) i po zastosowaniu systemu redukcji hałasu – zasięgi oddziaływania dla SEL nieważonego [Źródło: opracowanie własne] 281

Rysunek 6.15. Zasięgi PTS, TTS i reakcji behawioralnej dla ryb z pęcherzem pławnym w wyniku palowania w dwóch lokalizacjach oddalonych od siebie o 20 km (w tym jedna lokalizacja w obrębie MFW Baltic Power) w odniesieniu do obszaru Ostoja Słowińska (PLH220023) i po zastosowaniu systemu redukcji hałasu – zasięgi oddziaływania dla SEL nieważonego [Źródło: opracowanie własne] 282

Rysunek 6.16. Zasięgi PTS, TTS i reakcji behawioralnej dla ryb bez pęcherza pławnego w wyniku palowania w dwóch lokalizacjach w obrębie MFW Baltic Power w odniesieniu do

obszaru Ostoja Słowińska (PLH220023) i po zastosowaniu systemu redukcji hałasu – zasięgi oddziaływania dla SEL nieważonego [Źródło: opracowanie własne]..... 283

Rysunek 6.17. Zasięgi PTS, TTS i reakcji behawioralnej dla ryb bez pęcherza pławnego w wyniku palowania w dwóch lokalizacjach oddalonych od siebie o 20 km (w tym jedna lokalizacja w obrębie MFW Baltic Power) w odniesieniu do obszaru Ostoja Słowińska (PLH220023) i po zastosowaniu systemu redukcji hałasu – zasięgi oddziaływania dla SEL nieważonego [Źródło: opracowanie własne]..... 284

Rysunek 6.18. Struktura gatunkowa ptaków morskich objętych oceną w obrębie MFW Baltic Power i obszarów Natura 2000 [źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.] 287

Rysunek 7.1. Lokalizacja Obszaru MFW Baltic Power w otoczeniu innych przedsięwzięć zlokalizowanych na polskich obszarach morskich posiadających decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach [Źródło: opracowanie własne] 291

Rysunek 7.2. Liczba godzin w roku dla zadanej widzialności (odległości od obserwatora) wraz zaznaczonymi odległościami morskich elektrowni wiatrowych w wariancie proponowanym przez Wnioskodawcę w wersji skumulowanej z MFW Baltica, BŚ II i BŚ III (przyjęta całkowita liczba morskich elektrowni wiatrowych i innych konstrukcji wielkogabarytowych – 611); Wykres A – Łeba, B – Lubiatowo, C – Dębki, D – Jastrzębia Góra [Źródło: opracowanie własne] 297

Rysunek 7.3. Lokalizacja MFW oraz obszarów przewidzianych pod infrastrukturę przyłączeniową na tle kwadratów rybackich [Źródło: opracowanie własne] 300

Rysunek 7.4. Dotychczasowe i potencjalne wydłużone trasy na łowiska w rejonie Rynny Słupskiej w wyniku obecności MFW [Źródło: opracowanie własne]..... 303

19 Spis tabel

Tabela 1.1. Podstawowe parametry MFW Baltic Power dla wariantu proponowanego przez Wnioskodawcę 28
Tabela 1.2. Zgodność treści raportu z zapisami art. 62 ust. 1 i art. 66 ust. 1 Ustawy OOŚ [Źródło: opracowanie własne na podstawie ustawy OOŚ] 31
Tabela 1.3. Charakterystyka badań elementów abiotycznych i biotycznych środowiska morskiego [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.] 43
Tabela 1.4. Matryca określająca znaczenie oddziaływania w odniesieniu do skali oddziaływania i wartości zasobu [Źródło: opracowanie własne] 47
Tabela 2.1. Zestawienie najważniejszych parametrów przedsięwzięcia w wariancie proponowanym przez Wnioskodawcę [Źródło: opracowanie własne] 48
Tabela 2.2. Współrzędne geograficzne Obszaru MFW Baltic Power zgodnie z PSzW nr MFW/6/12 ze zm. dla Baltic Power Sp. z o.o. [Źródło: opracowanie własne] 50
Tabela 2.3. Współrzędne geograficzne OZ Baltic Power [Źródło: opracowanie własne] 51
Tabela 2.4. Zestawienie kluczowych parametrów MFW Baltic Power dla wariantu proponowanego przez Wnioskodawcę (WPW) i racjonalnego wariantu alternatywnego (RWA) [Źródło: opracowanie własne] 66
Tabela 2.5. Zestawienie szacunkowych ilości odpadów wytwarzanych w fazie budowy MFW Baltic Power w ujęciu rocznym [Źródło: opracowano na podstawie Raportu OOŚ Bałtyk II [163]] 71
Tabela 2.6. Zestawienie odpadów wytwarzanych w fazie eksploatacji MFW Baltic Power w ujęciu rocznym [Źródło: opracowano na podstawie Raportu OOŚ Bałtyk II [163]] 75
Tabela 2.7. Zestawienie odpadów wytwarzanych w fazie likwidacji MFW Baltic Power dla pojedynczej konstrukcji [Źródło: opracowano na podstawie Raportu OOŚ Bałtyk II [163]] 77
Tabela 2.8. Przeciętne zużycie paliwa dla różnego typu statków [Źródło: opracowanie własne na podstawie Borkowski [53]] 79
Tabela 2.9. Macierz powiązań pomiędzy parametrami przedsięwzięcia a oddziaływaniami [Źródło: opracowanie własne] 88
Tabela 3.1. Stężenia WWA i PCB w badanych osadach dennych [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.] 95
Tabela 3.2. Średnie stężenia metali w badanych osadach dennych [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.] 95
Tabela 3.3. Analiza statystyczna parametrów meteorologicznych pomierzonych na stacji pomiarowej HM_01 dla okresu 2019-01-25 (godz. 0:00) – 2020-02-22 (godz. 00:00) [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.] 100
Tabela 3.4. Charakterystyka badań makrozoobentosu dna miękkiego Obszaru MFW (1 Mm) w 2019 r. na tle wyników badań makrozoobentosu obszaru MFW Bałtyj III i MFW Bałtyk II z 2013 r. i 2014 r. oraz MFW Baltica z 2016 r. [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.] 104
Tabela 3.5. Wyszczególnienie taksonów zanotowanych w trakcie połowów badawczych na Obszarze MFW Baltic Power 106

Tabela 3.6. Wyniki obserwacji fok na polskim wybrzeżu na obszarze oddalonym o około 30 km od MFW Baltic Power z okresu od 1 stycznia 2009 r. do 3 grudnia 2019 r. na podstawie bazy danych prowadzonej przez WWF Polska oraz Stację Morską IO UG im. K. Skóry w Helu w ramach projektu „Wsparcie restytucji i ochrony ssaków bałtyckich w Polsce" oraz „Ochrona siedlisk ssaków i ptaków morskich" [468] [Źródło: opracowanie własne] 113

Tabela 3.7. Liczba osobników ptaków oznaczonych do gatunku (pozostałe kategorie w Załączniku 1 do Raportu OOŚ), zarejestrowanych w czasie badań oraz ich status ochrony krajowej i międzynarodowej [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.] 115

Tabela 3.8. Zestawienie zaobserwowanych gatunków zaliczonych do analizowanej w niniejszym raporcie kategorii „wróblowe" [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.] 120

Tabela 3.9. Udział populacji poszczególnych gatunków przelatujących przez Bałtyk na podstawie strumieni przelotu poszczególnych gatunków przez Obszar MFW Baltic Power, z podziałem na migrację wiosenną i jesienną [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.] 122

Tabela 3.10. Zestawienie odgłosów ptaków zarejestrowanych na nagraniach akustycznych w czasie badań wiosną i jesienią [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.] 123

Tabela 3.11. Gatunki i grupy gatunków uwzględnione w analizach na potrzeby niniejszego raportu, wraz z oceną znaczenia populacji narażonej [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.] 128

Tabela 3.12. Liczebność oraz udział procentowy w ugrupowaniu poszczególnych gatunków ptaków siedzących na wodzie stwierdzonych na Obszarze MFW Baltic Power (2 Mm) wzdłuż trasy rejsu w całym okresie od października 2018 r. do listopada 2019 r. 130

Tabela 3.13. Liczebność oraz udział procentowy w ugrupowaniu poszczególnych gatunków ptaków siedzących na wodzie stwierdzonych na dodatkowych obszarach o istotnym znaczeniu dla ptaków w okresie od października 2018 r. do kwietnia 2019 r. i od października 2019 r. do listopada 2019 r. 134

Tabela 3.14. Średni indeks aktywności dla całego sezonu migracji wiosennej jesiennej w podziale na poszczególne grupy nietoperzy wraz z przypisaniem kategorii aktywności 137

Tabela 3.15. Zarejestrowane gatunki nietoperzy i ryzyko ich śmiertelności na farmach wiatrowych według Kepela i in. [214] 138

Tabela 3.16. Podstawowe informacje o ptakach morskich na obszarze Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002) [Źródło: opracowanie własne na podstawie: SDF Przybrzeżne wody Bałtyku (2019)] 140

Tabela 3.17. Podstawowe informacje o ptakach morskich na obszarze Ławica Słupska (PLC990001) [Źródło: opracowanie własne na podstawie: http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=PLC990001] 141

Tabela 3.18. Podstawowe informacje o siedliskach przyrodniczych występujących na obszarze Ławica Słupska (PLC990001) [Źródło: opracowanie własne na podstawie: SDF Ławica Słupska (2017)] 142

Tabela 3.19. Podstawowe informacje o gatunkach ssaków morskich, ryb i minogów związanych ze środowiskiem morskim na obszarze Ostoja Słowińska (PLH220023) [Źródło: opracowanie własne na podstawie: SDF Ostoja Słowińska (2017)] 142

Tabela 3.20. Podstawowe informacje o siedliskach przyrodniczych występujących w części morskiej obszaru Ostoja Słowińska (PLH220023) [Źródło: opracowanie własne na podstawie: SDF Ostoja Słowińska (2017)] 143
Tabela 3.21. Podstawowe informacje o ptakach morskich na obszarze Pobrzeże Słowińskie (PLB220003) [Źródło: opracowanie własne na podstawie: SDF Pobrzeże Słowińskie (2019)] 143
Tabela 3.22. Podstawowe informacje o siedliskach przyrodniczych występujących w części morskiej obszaru Hoburgs bank och Midsjöbankarna (SE0330308) [Źródło: http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=SE0330308] 145
Tabela 3.23. Podstawowe informacje o ptakach morskich na obszarze Hoburgs bank och Midsjöbankarna (SE0330308) [Źródło: opracowanie własne na podstawie: http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=SE0330308] 145
Tabela 3.24. Podstawowe informacje o gatunkach ssaków morskich związanych ze środowiskiem morskim na obszarze Hoburgs bank och Midsjöbankarna (SE0330308) [Źródło: http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=SE0330308] 146
Tabela 3.25. Liczba gatunków oraz najliczniejsze gatunki ptaków morskich stwierdzonych na Obszarze MFW Baltic Power w poszczególnych okresach fenologicznych 148
Tabela 3.26. Wielkość powierzchni zajętej przez Obszar MFW Baltic Power (1 Mm) na poszczególnych kwadratach rybackich wykorzystane w obliczeniach wielkości połowów jednostek do 12 m 152
Tabela 3.27. Średnia wielkość [t] połowów w kwadratach rybackich N8, N7, O8, O7 w latach 2014–2018 w stosunku do ogólnych polskich połowów na Morzu Bałtyckim w podziale na porty rejestracji statków rybackich i ich wielkości [Źródło: dane Narodowego Programu Zbierania Danych Rybackich] 153
Tabela 3.28. Średnia wartość [tys. PLN] połowów w kwadratach rybackich (N8, N7, O8, O7) oraz na Obszarze MFW Baltic Power w latach 2014–2018 w stosunku do średniej wartości polskich połowów na Morzu Bałtyckim w podziale na porty rejestracji statków rybackich i ich wielkości [Źródło: dane Narodowego Programu Zbierania Danych Rybackich] 154
Tabela 3.29. Wielkość i wartość połowów w kwadratach rybackich: N8, N7, O8, O7 w latach 2014–2018, według ważniejszych gatunków [Źródło: dane Narodowego Programu Zbierania Danych Rybackich] 155
Tabela 3.30. Wielkość i wartość połowów w kwadratach rybackich N8, N7, O8, O7 w latach 2014–2018, w podziale na długość statków rybackich [Źródło: dane Narodowego Programu Zbierania Danych Rybackich] 156
Tabela 3.31. Wartość połowów w kwadratach rybackich N8, N7, O8, O7 w latach 2014–2018 oraz szacunkowa wartość połowów na Obszarze MFW Baltic Power [Źródło: dane Narodowego Programu Zbierania Danych Rybackich] 157
Tabela 6.1. Wrażliwość rzeźby dna na oddziaływania wynikające z działań związanych z budową MFW 169
Tabela 6.2. Porównanie masy zanieczyszczeń i biogenów, które mogą zostać uwolnione do wody przy budowie MFW Baltic Power (faza budowy, WPW, RWA) z ładunkiem

wprowadzanymi do Bałtyku z rzekami i opadem mokrym [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.] 174
Tabela 6.3. Potencjalny wpływ hałasu na ichtiofaunę; na podstawie Poppera i in. [337] 185
Tabela 6.4. Oddziaływanie hałasu wynikającego z pracy kafara na ichtiofaunę z uwzględnieniem morfologii i stadium rozwoju* [Źródło: Popper i in. [337]] 186
Tabela 6.5. Podsumowanie zakresów odległości do wartości progowych dla ryb, otrzymanych dla MFW Baltic Power z zastosowaniem SRH [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.] 187
Tabela 6.6. Proporcja morświnów dotkniętych oddziaływaniem na Obszarze MFW Baltic Power bez i z zastosowanym systemem redukcji hałasu (SRH). Liczba osobników populacji jest powyżej oraz poniżej 95% wielkości populacji oszacowanej wraz z zagęszczeniem otrzymanym w ramach zrealizowanego projektu SAMBAH [369] [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.] 195
Tabela 6.7. Znaczenie oddziaływania na ssaki morskie wynikające z palowania w fazie budowy po zastosowaniu SRH [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.] 197
Tabela 6.8. Znaczenie oddziaływania inwestycji na ptaki morskie w fazie budowy [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.] 203
Tabela 6.9. Odnotowane poziomy hałasów znormalizowane do odległości 25 m. Głębokości wody odnoszą się do głębokości mierzonych turbin wiatrowych, całej farmy wiatrowej lub punktu pomiarowego i służą jedynie jako wskazówki. Częstotliwości środkowe 1/3 oktawy odnoszą się do maksymalnego poziomu ciśnienia akustycznego 1/3 oktawy. Odpowiednie odległości dla podanego poziomu ciśnienia akustycznego przyjęto jako odległości pomiarowe. Jeśli poziom hałasu został już określony (np. dla Alpha Ventus), wartość przedstawiono poniżej. W przypadku farm wiatrowych North Hoyle, Scroby Sands, Kentish Flats i Barrow przyjęto pomiary wykonane w obrębie farmy wiatrowej lub poza nią [Źródło: opracowanie własne] 231
Tabela 6.10 Efekt całościowy na ssaki morskie związany z działalnością w fazie eksploatacji po zastosowaniu SRH [Źródło: opracowanie własne] 234
Tabela 6.11. Podsumowanie oddziaływań MFW Baltic Power na ptaki migrujące w fazie eksploatacji [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.] 236
Tabela 6.12. Znaczenie oddziaływania inwestycji na ptaki morskie w fazie eksploatacji 240
Tabela 6.13. Ocena znaczenia oddziaływania w fazie budowy i eksploatacji oraz w fazie nakładania się budowy i eksploatacji [Źródło: opracowanie własne] 251
Tabela 6.14. Oddziaływania na ssaki morskie związane z działalnością w fazie likwidacji [Źródło: opracowanie własne] 260
Tabela 6.15. Znaczenie oddziaływania inwestycji na ptaki morskie w fazie likwidacji 264
Tabela 6.16. Morskie i przymorskie obszary sieci ekologicznej Natura 2000 położone w najbliżej odległości od MFW Baltic Power [Źródło: opracowanie własne] 269
Tabela 6.17. Wykaz oddziaływań oraz elementów obszarów Natura 2000, na które te oddziaływania mogą wystąpić 270
Tabela 6.18. Porównanie liczebności zimujących ptaków morskich na Obszarze MFW Baltic Power i obszarach Natura 2000 286

Tabela 7.1. Zapisy wskazane w decyzjach o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedsięwzięć: Złoże B3, Złoże B4 i B6 oraz Złoże B8 w kontekście oddziaływań na środowisko [Źródło: opracowanie własne na podstawie wydanych decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach] 293
Tabela 7.2. Liczba statków prowadzących połowy w kwadratach zajmowanych przez MFW i infrastrukturę przyłączeniową oraz liczba zarejestrowanych jednostek ogółem w latach 2014–2018 300
Tabela 7.3. Wartość połowów zrealizowana w kwadratach rybackich na obszarze których planowana jest lokalizacja MFW 301
Tabela 7.4. Wielkości połowów w latach 2014–2018 na obszarze 14 kwadratów rybackich, na których zlokalizowane będą MFW i infrastruktura przyłączeniowa 302
Tabela 7.5. Dodatkowe czasy i długości tras konieczne na ominięcie MFW w drodze z i na łowiska w rejonie Rynny Słupskiej przez statki rybackie poławiające z portów Kołobrzeg, Darłowo, Ustka, Łeba i Władysławowo 304
Tabela 7.6. Obliczenia dodatkowych kosztów dla rybołówstwa wynikających z omijania MFW na łowiska Rynny Słupskiej 305
Tabela 7.7. Obliczenia dodatkowych kosztów dla rybołówstwa wynikających z wydłużenia drogi na łowiska Rynny Słupskiej (z uwzględnieniem korytarza miedzy MFW Baltic Power i MFW C-Wind) 306
Tabela 8.1. Porównanie liczebności ptaków zimujących na obszarze MFW i rejonie Bałtyku [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.] 309
Tabela 16.1. Zestawienie najważniejszych parametrów MFW Baltic Power dla wariantu proponowanego przez Wnioskodawcę [Źródło: opracowanie własne] 331
Tabela 16.2. Wyniki oceny oddziaływania planowanego przedsięwzięcia w WPW na elementy środowiska w poszczególnych fazach jego realizacji [Źródło: opracowanie własne] ... 332
Tabela 22.1. Zestawienie kluczowych parametrów MFW Baltic Power dla wariantu proponowanego przez Wnioskodawcę (WPW) i racjonalnego wariantu alternatywnego (RWA) [Źródło: opracowanie własne] 384
Tabela 22.2. Macierz powiązań pomiędzy parametrami przedsięwzięcia a oddziaływaniami [Źródło: opracowanie własne] 390

20 Spis fotografii

Fotografia 6.1. Wizualizacja widoku na MFW Baltic Power z Lubiatowa (sezon letni) [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.] 248

Fotografia 6.2. Wizualizacja widoku na MFW Baltic Power z Dębek (sezon jesienny) [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.] 248

Fotografia 7.1. Wizualizacja widoku na MFW Baltic Power wraz z Baltica, Bałtyk II i Bałtyk III z Lubiatowa [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.] 298

Fotografia 7.2. Wizualizacja widoku na MFW Baltic Power wraz z Baltica, Bałtyk II i Bałtyk III z Dębek [Źródło: dane Baltic Power Sp. z o.o.] 298

21 Spis załączników

1 OBP_REP_ROOS_PL_A_ZAL_001: Raport z inwentaryzacji zasobów abiotycznych i biotycznych obszaru Badań MFW Baltic Power
2 OBP_REP_ROOS_PL_A_ZAL_002: Wyniki obliczeń modelowych rozprzestrzeniania się zawiesiny na obszarze MFW Baltic Power
3 OBP_REP_ROOS_PL_A_ZAL_003: Wyniki obliczeń modelowych propagacji hałasu podwodnego podczas palowania
4 OBP_REP_ROOS_PL_A_ZAL_004: Ocena oddziaływania MFW Baltic Power na ptaki migrujące w odniesieniu do efektu bariery i ryzyka kolizji na podstawie obliczeń modelowych
5 OBP_REP_ROOS_A_PL_ZAL_005: Wizualizacja widoku na MFW Baltic Power

22 Streszczenie niespecjalistyczne

22.1 Wprowadzenie

22.1.1 Wstęp

Niniejszy dokument stanowi streszczenie Raportu o oddziaływaniu na środowisko Morskiej Farmy Wiatrowej Baltic Power (dalej: MFW Baltic Power). Wnioskodawcą planującym realizację MFW Baltic Power jest Baltic Power Sp. z o.o., która jest spółką z Grupy Kapitałowej ORLEN.

Planowane przedsięwzięcie to MFW Baltic Power o łącznej mocy maksymalnej 1200 MW zlokalizowana na obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej, które obejmuje budowę, eksploatację oraz likwidację MFW Baltic Power. Będzie się ona składać z maksymalnie 126 elektrowni wiatrowych, 600 km tras kablowych, 6 stacji elektroenergetycznych oraz 2 stacji zbiorczych z ewentualnym przekształtnikiem prądu.

Baltic Power Sp. z o.o. otrzymała w dniu 9 maja 2012 r. pozwolenie nr MFW/6/12 Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej na wznoszenie i wykorzystywanie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń w polskich obszarach morskich dla przedsięwzięcia pn. „Zespół morskich farm wiatrowych o maksymalnej łącznej mocy 1200 MW wraz z infrastrukturą techniczną, pomiarowo-badawczą i serwisową związaną z etapem przygotowawczym, realizacyjnym i eksploatacyjnym" (PSzW).

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

Obszar planowanego przedsięwzięcia nie jest objęty ustaleniami planów zagospodarowania przestrzennego. Prace nad projektem planu zostały zakończone i jest on obecnie na etapie uzgodnień resortowych.

„Raport o oddziaływaniu na środowisko Morskiej Farmy Wiatrowej Baltic Power" został wykonany przez Konsorcjum MEWO S.A. i Instytut Morski Uniwersytetu Morskiego w Gdyni (dawniej: Instytut Morski w Gdańsku) we współpracy z podwykonawcami: MIR-PIB, IFAO, Marea Sp. z o.o., DHI Polska Sp. z o.o.

22.1.2 Kwalifikacja przedsięwzięcia

Zgodnie z rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2019 poz. 1839) planowane przedsięwzięcie kwalifikuje się jako mogące zawsze znacząco oddziaływać na środowisko, zgodnie z § 2 ust. 1 pkt 5)b instalacje wykorzystujące do wytwarzania energii elektrycznej energię wiatru lokalizowane na obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej.

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

22.1.3 Przesłanki dla realizacji przedsięwzięcia

Wybudowanie morskiej farmy wiatrowej (MFW) jest jednym ze strategicznych celów Koncernu PKN Orlen. Wpisuje się w założenia zaktualizowanej polityki energetycznej kraju, zakładającej wybudowanie w polskiej wyłącznej strefie ekonomicznej (WSE) MFW o łącznej mocy 4,6 GW do 2030 r. Działania te pozwolą na transformację polskiej energetyki w kierunku wykorzystania zeroemisyjnych źródeł energii, co jest odpowiedzią na aktualne wyzwania klimatyczne, przed którymi stoją Polska, Europa i świat.

Ważną przesłanką do realizacji inwestycji jest możliwość uniknięcia emisji zanieczyszczeń do atmosfery, co dla przedmiotowego przedsięwzięcia będzie elementem wypełniania przez Polskę regulacji międzynarodowych na poziomie globalnym i regionalnym.

Energia elektryczna z farm wiatrowych będzie najtańszym źródłem prądu dla europejskiej gospodarki wg szacunków ekspertów. Koszty energii z tego źródła będą nawet o kilkadziesiąt procent tańsze niż z energetyki gazowej.

22.1.4 Cel i zakres raportu

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

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 Baltic Power;
- 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 realizowanego we wszystkich fazach przedsięwzięcia.

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

22.1.5 Podstawa wykonania raportu

Podstawą wykonania niniejszego raportu były:

- dokumentacja Wnioskodawcy:
  - PSzW,
  - plan przeciwdziałania zagrożeniom i zanieczyszczeniom olejowym,
  - ocena ryzyka nawigacyjnego,
  - ekspertyza w zakresie wpływu na bezpieczeństwo badań nad rozpoznaniem i eksploatacją zasobów mineralnych dna morskiego,
  - dokumentacja zawierająca wyniki badań środowiska i inwentaryzacji przyrodniczej wykonanych w okresie od października 2018 r. do marca 2020 r. na potrzeby niniejszego Raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko (OOŚ);

- dokumenty strategiczne, dokumenty programowe i planistyczne na poziomie międzynarodowym, krajowym, regionalnym i lokalnym;
- obowiązujące przepisy prawne.

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

22.1.6 Ustalenia dokumentów strategicznych i planistycznych

Do głównych przesłanek dotyczących realizacji przedsięwzięcia należą: zwiększenie udziału w pozyskiwaniu energii ze źródeł odnawialnych oraz zmniejszenie emisji do atmosfery gazów cieplarnianych. Przesłanki te wynikają z 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) oraz wpisuje się w cele środowiskowe przeanalizowanych obowiązujących dokumentów strategicznych i planistycznych.

22.1.7 Informacja na temat powiązań MFW Baltic Power z innymi przedsięwzięciami

W rejonie Obszaru MFW Baltic Power planowane jest uruchomienie MFW innych inwestorów. Na chwilę obecną żadne z tych przedsięwzięć nie zostało zrealizowane. Projekty te znajdują się na różnych etapach rozwoju. Cztery z nich posiadają DŚU (Bałtyk II, Bałtyk III, Baltica 2 i Baltica 3 – jako MFW Baltica). W przypadku MFW B-Wind i C-Wind trwają badania środowiskowe na rzecz opracowania Raportu OOŚ, zaś dla MFW Baltic II Raport OOŚ został złożony w Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Gdańsku.

22.1.8 Metodyka oceny oddziaływań planowanego przedsięwzięcia

Przy opracowaniu niniejszego Raportu OOŚ wykorzystano wyniki badań środowiskowych i inwentaryzacji przyrodniczych wykonanych w latach 2018–2020. 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 opracowywania Raportu OOŚ. Opracowując Raport OOŚ, korzystano przede wszystkim z wytycznych, podręczników i innych materiałów w przedmiocie opracowania Raportu OOŚ oraz doświadczeń zespołu autorskiego i powszechnie obowiązujących dobrych praktyk.

W Raporcie OOŚ uwzględniono cztery fazy planowanego przedsięwzięcia: budowy, eksploatacji, jednoczesnej budowy i eksploatacji oraz likwidacji.

Celem opracowania Raportu OOŚ jest określenie potencjalnych oddziaływań planowanego przedsięwzięcia na środowisko. Ocena ma charakter pracy analityczno-studialnej. Opracowując Raport OOŚ, przeprowadzono analizy materiałów opisowych i kartograficznych, zastosowano metodykę oceny oddziaływania, a także interpretację wyników przeprowadzonych badań i inwentaryzacji.

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, mogący się kumulować wpływ podobnych inwestycji.

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 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 zdobytych przy ocenach oddziaływania na środowisko przedsięwzięć planowanych do realizacji na obszarach morskich, w tym MFW.

Przyjęte podejście umożliwiło wskazanie kompleksowych działań mających na celu unikanie, zapobieganie, ograniczanie negatywnych oddziaływań związanych z planowanym przedsięwzięciem.

Określonym oddziaływaniom przypisane zostały cechy w czterech kategoriach: charakter, rodzaj, zasięg i zakres czasowy oddziaływań.

Jednocześnie określona została odporność receptorów (elementów środowiska) na oddziaływania w przypadkach możliwej interakcji pomiędzy oddziaływaniem i receptorem. Mając na uwadze przypisane cechy oddziaływań oraz ustaloną odporność receptorów na nie, określono skalę (wielkość) oddziaływań, specyficzną dla poszczególnych powiązań pomiędzy oddziaływaniem a receptorem. Wielkość (skala) oddziaływania została opisana w pięciostopniowej skali: nieistotna, mała, umiarkowana, duża i bardzo duża.

Biorąc pod uwagę powszechność występowania receptora, jego znaczenie i rolę, jaką pełni w środowisku, a przede wszystkim jego status ochronny, receptorowi traktowanemu jako zasób środowiskowy przypisano wartość (znaczenie) w pięciostopniowej skali: nieistotna, mała, umiarkowana, duża i bardzo duża.

Na kolejnym etapie oceny, biorąc pod uwagę przypisaną wielkość (skalę) oddziaływania oraz wrażliwość receptora określono znaczenie oddziaływania w pięciostopniowej skali: pomijalne, mało ważne, umiarkowane, istotne i znaczące.

Zgodnie z opisaną metodyką oceny oddziaływania na środowisko oddziaływanie znaczące może wystąpić w przypadku określenia ‘bardzo dużej’ skali oddziaływania i jednocześnie co najmniej ‘dużej’ wrażliwości receptora oraz ‘dużej’ skali oddziaływania przy ‘bardzo dużej’ wrażliwości receptora.

22.2 Opis planowanego przedsięwzięcia

22.2.1 Ogólna charakterystyka planowanego przedsięwzięcia

22.2.1.1 Przedmiot i zakres przedsięwzięcia

Przedmiotowym przedsięwzięciem jest wzniesienie i wykorzystywanie MFW Baltic Power o całkowitej mocy zainstalowanej nieprzekraczającej 1200 MW wraz z infrastrukturą techniczną, pomiarowo-badawczą i serwisową związaną z fazą przygotowawczą, realizacyjną i eksploatacyjną zlokalizowanej w polskiej WSE.

Zakres przedsięwzięcia obejmuje jego realizację składającą się z trzech zasadniczych faz: budowy, eksploatacji oraz likwidacji. Cała inwestycja składać się będzie z następujących elementów:

- elektrowni wiatrowych składających się z gondoli z rotorami, wieży oraz fundamentów lub konstrukcji wsporczych zakotwiczonych w dnie morskim lub posadowionych na dnie morskim;
- morskich stacji elektroenergetycznych;
- wewnętrznych linii elektroenergetycznych i teletechnicznych;
- stacji: pomiarowo-badawczej i mieszkalno-serwisowej (opcjonalnie).

Raport OOŚ bazuje na koncepcji obwiedniowego opisu przedsięwzięcia. Wynika to ze znacznego rozłożenia inwestycji w czasie. W tym czasie technologie stosowane w MFW mogą ulec 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 MFW.

Założeniem zastosowanej koncepcji obwiedniowej było określenie, jakie parametry MFW Baltic Power mają istotne znacznie dla skali jej oddziaływań, aby na tej podstawie określić uwarunkowania realizacji przedsięwzięcia DŚU oraz zapewnić, że jego realizacja nie spowoduje znaczących oddziaływań na środowisko, bez względu na wybraną technologię spośród rozważanych w niniejszym raporcie.

W trakcie procesu fundamentowania konstrukcji MFW będzie emitowany hałas podwodny. Jego największe natężenie będzie powstawało podczas wbijania wielkośrednicowych pali przy użyciu kafara. Emitowany hałas podwodny na takim poziomie powodować może znacząco negatywne oddziaływanie na organizmy morskie (ryby i ssaki) będące przedmiotami ochrony na obszarze Natura 2000 Ostoja Słowińska (PLH220023). Stąd Wnioskodawca zastosuje środki i rozwiązania techniczne umożliwiające jego redukcję.

Do zastosowania możliwych jest kilka koncepcji systemu redukcji hałasu (SRH). Na chwilę obecną nie jest rozstrzygnięte, jaka koncepcja SRH zostanie wdrożona w ramach realizacji MFW Baltic Power. Zasadniczym warunkiem determinującym wybór rozwiązań SRH będzie nieprzekroczenie na granicy obszaru Natura 2000 Ostoja Słowińska (PLH220023) wartości progowej tymczasowego przesunięcia progu słyszalności (TTS) dla ryb i ssaków morskich.

22.2.1.2 Lokalizacja przedsięwzięcia i powierzchnia zajętego akwenu

Obszar MFW Baltic Power jest zlokalizowany w polskiej WSE, na północ od gmin Łeba i Choczewo, w odległości 22,5 km od linii brzegowej. Morska Farma Wiatrowa Baltic Power będzie realizowana w całości na obszarze wskazanym w PSzW.

Obszar zabudowy Baltic Power od strony północnej i południowej obszar zabudowy Baltic Power będzie sięgał do granicy obszaru z PSzW. Zachodnia granica obszaru zabudowy Baltic Power w północnym przebiegu będzie sięgała granicy obszaru z PSzW, a następnie będzie biegła w odległości 500 m od granicy PSzW do punktu załamania. Dalej zachodnia granica obszaru zabudowy Baltic Power będzie oddalać się od granicy obszaru z PSzW, aż do południowo-zachodniego punktu obszaru z PSzW. Wschodnia granica obszaru zabudowy Baltic Power w jej północno-wschodnim fragmencie będzie przebiegać na granicy obszaru z PSzW, a następnie w odległości 500 m od granicy z PSzW.

Powierzchnia Obszaru MFW Baltic Power wynosi 131,08 km^2, natomiast powierzchnia OZ MFW Baltic Power – 113,72 km^2.

22.2.1.3 Etapowanie realizacji przedsięwzięcia

Mając na uwadze:

- zminimalizowanie ryzyka niespełnienia ram czasowych wskazanych w ustawie z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej dla utrzymania w mocy PSzW dla Baltic Power Sp. z o.o.;
- optymalizację ekonomiczną całości przedsięwzięcia;
- możliwość kompleksowego kontraktowania niezbędnych usług i dostaw;
- ograniczenia w dostępie do niezbędnych usług i dostaw (specjalistyczne jednostki pływające, infrastruktura portowa i inne składniki w łańcuchu dostaw) w związku z możliwą realizacją

podobnych zamierzeń inwestycyjnych w sektorze morskiej energetyki wiatrowej (MEW) przez inne podmioty;

Wnioskodawca dopuszcza realizację przedsięwzięcia w procesie ciągłym, jak i etapowo.

22.2.2 Opis technologii

Poniżej przedstawiono najczęściej stosowane lub najczęściej planowane rozwiązania technologiczne procesu wytwarzania energii elektrycznej w MEW. Najczęściej stosowane systemy bazujące na wytwarzaniu i przesyłaniu prądu przemiennego mogą zostać przez Wnioskodawcę zastąpione systemami opartymi na generacji i przesyłaniu prądu stałego lub dowolnej kombinacji tych dwóch rodzajów prądu. Na etapie przedstawienia Raportu OOŚ Wnioskodawca nie wyklucza zastosowania każdej z tych technologii.

22.2.2.1 Opis procesu produkcyjnego

Elektrownie wiatrowe są instalacjami do przetwarzania energii kinetycznej wiatru na energię elektryczną poprzez napędzanie poruszanym siłą wiatru rotorem generatora prądu. Energia mechaniczna obracającego się rotora przekształcana jest w generatorze na prąd elektryczny przemienny niskiego napięcia, który jest najczęściej transformowany do średniego napięcia, a następnie wysokiego napięcia w celu dalszego jego przesyłu.

Farmy wiatrowe zlokalizowane na obszarach morskich ze względu na uwarunkowania lokalizacyjne budowane są jako zespoły pojedynczych elektrowni wiatrowych wraz z infrastrukturą towarzyszącą, której zadaniem jest dostarczenie wyprodukowanej energii elektrycznej do stacji elektroenergetycznej na lądzie czy nadzorowanie dyspozycyjności MFW.

Elektrownie wiatrowe do wytwarzania energii elektrycznej nie wymagają dostarczania innych paliw i surowców. Ich prawidłowa eksploatacja nie powoduje zanieczyszczenia środowiska naturalnego. Zapotrzebowanie na energię elektryczną w niewielkiej ilości występuje wyłącznie w przypadku bezwietrznej pogody. Zapotrzebowanie na surowce i energię, podobnie jak w przypadku innych instalacji energetycznych, związane jest z procesem budowy i instalacji elementów konstrukcyjnych poszczególnych komponentów farmy wiatrowej, eksploatacją jednostek serwisowych oraz likwidacją.

22.2.2.2 Opis technologii poszczególnych elementów przedsięwzięcia

Morska farma wiatrowa składa się z czterech zasadniczych komponentów połączonych ze sobą w sposób funkcjonalny i strukturalny: i) elektrownie wiatrowe, ii) fundamenty lub konstrukcje wsporcze, iii) infrastruktura połączeniowa oraz iv) infrastruktura nieprodukcyjna.

22.2.2.2.1 Elektrownia wiatrowa

Elektrownia wiatrowa stanowi zasadniczy komponent farmy wiatrowej. W jej obrębie można wskazać trzy główne elementy konstrukcyjne, które pełnią specyficzną funkcję: wieża, gondola i rotor.

Wieża stanowi element konstrukcyjny łączący gondolę z fundamentem lub konstrukcją wsporczą. Jej rozmiary oraz masa są dostosowywane do konkretnego projektu i uzależnione od parametrów pozostałych elementów elektrowni wiatrowej, rodzaju fundamentu lub konstrukcji wsporczej oraz od uwarunkowań środowiskowych w miejscu ich lokalizacji. Wieża oprócz swojej podstawowej funkcji nośnej zapewnia podstawę dla poprowadzenia kabli sterowania elektrownią wiatrową, kabli energetycznych oraz innych instalacji i urządzeń niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania całej instalacji. Wieża może być wyposażona w platformy wewnętrze, jak i zewnętrze, dzięki którym ekipy serwisowe mają dostęp zarówno do gondoli, jak i elementów samej wieży.

Gondola stanowi kluczowy komponent elektrowni wiatrowej. Składa się z urządzeń układu napędowego oraz z obudowy zabezpieczającej przed warunkami atmosferycznymi. Układ napędowy zapewnia przetwarzanie energii obrotowej z rotora na prąd trójfazowy zmienny. Generator wytwarza energię elektryczną w wyniku indukcji elektrycznej, poprzez umieszczenie elementów poruszających się w polu magnetycznym. W przypadku turbiny bezprzekładniowej ruch obrotowy rotora przenoszony jest bezpośrednio na generator.

Rotor zbudowany jest z łopat oraz piasty. W wyniku oddziaływania wiatru wykonuje on ruch obrotowy, wychwytując i przenosząc jego energię na pozostałe elementy gondoli. Łopaty wykonane są z materiałów kompozytowych. Wyposażone są w systemy ochrony przed wyładowaniami elektrycznymi. W dużej mierze od wielkości rotora zależy moc elektrowni wiatrowej.

22.2.2.2.2 Konstrukcje wsporcze z fundamentami

Wieża elektrowni wiatrowej, niebędącej konstrukcją pływającą, montowana jest na konstrukcji wsporczej lub fundamencie, która w sposób trwały związana jest z dnem morskim. Zasadniczymi zadaniami konstrukcji wsporczej lub fundamentu jest zapewnienie:

- odpowiedniej sztywności i wytrzymałości elektrowni wiatrowej;
- podparcia dla instalacji kablowych;
- połączenia elektrowni wiatrowej z dnem;
- efektywnego montażu elektrowni wiatrowej.

Dobór odpowiedniego rodzaju konstrukcji wsporczej lub fundamentu uzależniony jest z jednej strony od rozmiarów i masy elektrowni wiatrowej, z drugiej zaś od panujących w lokalizacji MFW warunków środowiskowych: głębokości akwenu oraz warunków geologicznych dna morskiego. Istotnymi czynnikami przy wyborze rodzaju konstrukcji wsporczej lub fundamentu są także inne uwarunkowania środowiskowe (falowanie, prądy, zlodzenie, walory biotyczne) oraz aspekt ekonomiczny.

Konstrukcje wsporcze lub fundamenty ze względu na sposób ingerencji w dno morskie można podzielić na dwa typy:

- na stałe i bezpośrednio związane z dnem morskim;
- pływające, związane z dnem morskim poprzez systemy kotwiczące.

Do możliwych do zastosowania na Obszarze MFW Baltic Power konstrukcji wsporczych lub fundamentów na stałe związanych z dnem należą: pal wielkośrednicowy, konstrukcja kratownicowa, trójnóg i fundament grawitacyjny (GBS) lub inne, których oddziaływania mieścić się będą w obwiedniowej koncepcji przedsięwzięcia. Możliwe do zastosowania są również pływające konstrukcje wsporcze.

Pływające konstrukcje wsporcze stanowią oddzielny typ konstrukcji wsporczych w stosunku do wyżej wymienionych. Ze względu na sposób stabilizacji można wyróżnić cztery rodzaje pływających konstrukcji wsporczych: barkowa, półzanurzalna, dźwigarowa i platformowa.

22.2.2.2.3 Infrastruktura połączeniowa

Infrastruktura połączeniowa MFW obejmuje: sieć elektroenergetyczną (kable wewnętrzne) oraz stacje elektroenergetyczne.

Kable wewnętrzne farmy łączą elektrownie wiatrowe ze stacjami elektroenergetycznymi zlokalizowanymi w obrębie farmy wiatrowej. **Stacje elektroenergetyczne**, do których należą stacje

elektroenergetyczne i przekształtnikowe, służą do transformacji i przesyłu energii wytworzonej przez elektrownie wiatrowe na ląd. Wśród nich można wyróżnić:

- stacje transformatorowe zbiorcze;
- stacje przekształtnikowe AC/DC i DC/AC.

Zadaniem **stacji elektroenergetycznych** jest podniesienie napięcia prądu z elektrowni wiatrowych do poziomu przesyłu. Zadaniem **stacji przekształtnikowych** jest zamiana prądu przemiennego (AC) na prąd stały (DC).

22.2.2.2.4 Infrastruktura nieprodukcyjna

Możliwe jest wybudowanie (opcjonalnie) w ramach realizacji MFW Baltic Power dwóch platform niezwiązanych bezpośrednio z produkcją prądu elektrycznego: platformy pomiarowo-badawczej oraz platformy mieszkalno-serwisowej.

Zadaniem **platformy pomiarowo-badawczej** jest prowadzenie pomiarów, przede wszystkim meteorologicznych i hydrologicznych. Morskie **platformy mieszkalno-serwisowe** funkcjonują jako lokalna baza dla działalności związanej z budową MFW, jej eksploatacją, konserwacją oraz jej likwidacją.

22.2.3 Rozważane warianty przedsięwzięcia

22.2.3.1 Podejście do wyznaczania wariantów przedsięwzięcia

Planowane przedsięwzięcie zostało opisane za pomocą tych samych parametrów dla dwóch analizowanych w dalszej części Raportu OOŚ wariantów tj.: wariantu proponowanego przez Wnioskodawcę (WPW) oraz racjonalnego wariantu alternatywnego (RWA). W każdym przypadku przyjęto maksymalne możliwe wartości tych parametrów. Takie założenie pozwala na wykonanie oceny oddziaływania na środowisko z dużym marginesem bezpieczeństwa, gdyż do oceny zawsze będą brane pod uwagę maksymalne pojedyncze parametry, nawet jeżeli w rzeczywistości nie wystąpią one łącznie.

Przedsięwzięcie zostało scharakteryzowane poprzez określenie dla każdego z wariantów:

- maksymalnej łącznej mocy zainstalowanej MFW;
- maksymalnej łącznej liczby elektrowni wiatrowych;
- maksymalnej średnicy rotora elektrowni wiatrowej;
- minimalnego prześwitu między obszarem pracy rotora a powierzchnią wody;
- maksymalnej wysokości konstrukcji elektrowni wiatrowej wraz z rotorem;
- maksymalnej długości tras kablowych instalacji wewnętrznej MFW.

22.2.3.2 Rozważane warianty przedsięwzięcia wraz z uzasadnieniem ich wyboru

Zgodnie z wymogami opracowywania Raportów OOŚ oba przyjęte do oceny warianty są racjonalne, to jest możliwe do zrealizowania przy obecnym stanie prawnym (w tym w ramach wydanej decyzji PSzW), warunkach technicznych i technologicznych i przy obecnym stanie wiedzy o uwarunkowaniach środowiskowych.

22.2.3.2.1 Wariant proponowany przez Wnioskodawcę (WPW)

Wariant proponowany przez Wnioskodawcę jest wariantem zakładającym wykorzystanie w możliwie największym stopniu najnowszych rozwiązań technologicznych dostępnych na rynku. Zakłada on również osiągnięcie przez MFW Baltic Power maksymalnej sumarycznej mocy nominalnej określonej w PSzW. W tym wariancie przyjmuje się możliwość wykorzystania elektrowni wiatrowych o różnej

mocy, przy czym mocy pojedynczej turbiny nie mniejszej niż 9,5 MW. Dopuszcza się również stosowanie różnego typu fundamentów lub konstrukcji wsporczych. Realizacja projektu MFW Baltic Power o łącznej maksymalnej mocy określonej w PSzW (do 1200 MW) zakłada zainstalowanie co najwyżej 126 elektrowni wiatrowych.

Wnioskodawca w tym wariancie zakłada zainstalowanie elektrowni wiatrowych o mocy co najmniej 9,5 MW, każde inne możliwe w realizacji rozwiązanie (o większej mocy turbin) spowoduje w konsekwencji: zmniejszenie liczby elektrowni wiatrowych, zmniejszenie łącznej powierzchni roboczej rotorów oraz zmniejszenie ryzyka związanego z liczbą operacji morskich.

W rzeczywistości WPW zgodnie z dalszymi analizami oddziaływania na środowisko jest wariantem korzystniejszym dla środowiska w stosunku do RWA.

22.2.3.2.2 Racjonalny wariant alternatywny (RWA)

Racjonalny wariant alternatywny w założeniach oparto na technologiach istniejących, obecnie stosowanych i dostępnych na rynku. W tym wariancie przyjęto, że elektrownia wiatrowa będzie miała moc 5 MW. Zakładana wielkość mocy elektrowni wiatrowej, przy wskazanej w PSzW maksymalnej sumarycznej mocy nominalnej zespołu MFW determinuje liczbę elektrowni wiatrowych, która w tym wariancie wynosi 240.

Podobnie jak w przypadku WPW w RWA zakłada się możliwość stosowania elektrowni wiatrowych różnego typu i na różnego rodzaju fundamentach lub konstrukcjach wsporczych.

22.2.3.2.3 Zestawienie parametrów technicznych rozważanych wariantów przedsięwzięcia

W tabeli (Tabela 22.1) zestawiono najważniejsze parametry przedsięwzięcia dla obydwu analizowanych w niniejszym Raporcie OOŚ wariantów.

Tabela 22.1. Zestawienie kluczowych parametrów MFW Baltic Power dla wariantu proponowanego przez Wnioskodawcę (WPW) i racjonalnego wariantu alternatywnego (RWA) [Źródło: opracowanie własne]

Parametr	Jednostka	WPW	RWA
Łączna moc zainstalowana (maksymalna)	MW	1200	1200
Liczba elektrowni wiatrowych (maksymalna)	-	126	240
Średnica rotora (maksymalna)	m	260	180
Minimalny prześwit między obszarem pracy rotora a powierzchnią wody	m	20	20
Wysokość konstrukcji wraz z rotorem (maksymalna)	m	330	250
Liczba konstrukcji dodatkowych (maksymalna)	-	12	12
Długość tras kablowych instalacji wewnętrznej (maksymalna)	km	600	600

22.2.4 Opis poszczególnych faz przedsięwzięcia

22.2.4.1 Informacje ogólne, dotyczące wszystkich faz przedsięwzięcia

Ze względu na lokalizację planowanej inwestycji realizowanej na obszarze morskim, wszelkie związane z nią działania, we wszystkich fazach jej przebiegu będą prowadzone w trybie operacji morskich, uwzględniających ich szczególne uwarunkowania i specyfikę. Dostawy na i z obszaru MFW będą realizowane przy wykorzystaniu różnego rodzaju jednostek pływających.

Działania związane z transportem wielkogabarytowych elementów konstrukcyjnych MFW będą prowadzone z portów, które spełniają określone wymagania:

- wystarczająca długość i nośność nabrzeża, pozwalająca na montaż, składowanie oraz załadunek elementów konstrukcyjnych MFW;
- odpowiednia głębokość basenów portowych, umożliwiająca operowanie w nich dużych statków budowlano-konstrukcyjnych.

Na obecnym etapie rozwoju projektu MFW Baltic Power jako porty instalacyjne brane są pod uwagę porty w: Gdyni, Gdańsku, Sassnitz-Mukran, Szczecinie, Świnoujściu, Rønne, Rostocku, Aalborgu, Karlskronie oraz Kłajpedzie.

W fazie eksploatacji MFW Baltic Power możliwe będzie korzystanie z mniejszych portów, znajdujących się w mniejszej odległości od obszaru planowanego przedsięwzięcia niż porty wyżej wskazane, tj. porty we Władysławowie, Ustce, Łebie, Helu, Darłówku i Kołobrzegu lub Dziwnowie.

Informacje o działaniach w fazie budowy MFW, ustanowieniu wokół elementów konstrukcyjnych MFW stref bezpieczeństwa, jak również całkowitej lub częściowej likwidacji MFW będą podawane do publicznej wiadomości w urzędowych publikatorach Biura Hydrograficznego Marynarki Wojennej.

W każdej fazie realizacji MFW Baltic Power stosowane będą obowiązujące wymogi prawa i dobre praktyki w kwestiach postępowania z odpadami i ściekami.

Wszystkie jednostki pływające biorące udział w trakcie trwania całego przedsięwzięcia będą spełniały wymogi i będą stosowały się do regulacji wynikających z przepisów Międzynarodowej konwencji o zapobieganiu zanieczyszczeniu morza przez statki, w tym w szczególności będą one stosowały procedury zawarte w „Planach zapobiegania zanieczyszczeniom olejowym".

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.

22.2.4.2 Faza budowy

Faza budowy MFW stanowi etap przedsięwzięcia, który wymaga mobilizacji i zaangażowania największej liczby jednostek pływających, sprzętu i zasobów ludzkich, zarówno w WPW, jak i RWA. Konieczne jest stworzenie złożonego procesu łańcucha dostaw jednocześnie towarów, jak i specjalistycznych usług w różnych obszarach: wytwórczych, transportowych, budowlanych, montażowych i instalacyjnych.

W zależności od przyjętej strategii realizacji inwestycji działania będą mogły być wykonywane w sposób sekwencyjny lub równoległy.

Faza budowy będzie trwała od 2 do 8 lat. Przed przystąpieniem do fazy budowy MFW konieczne będzie zorganizowanie terenu lądowego, na którym wykonywany będzie montaż podzespołów elektrowni wiatrowych oraz składowane będą elementy konstrukcyjne MFW. Teren ten będzie zlokalizowany w istniejącej na czas realizacji przedsięwzięcia infrastrukturze portowej lub stoczniowej, z bezpośrednim lub bardzo dobrym dostępem do nabrzeża dedykowanego do operacji załadunku i rozładunku jednostek uczestniczących w procesie budowlanym oraz późniejszym utrzymaniu MFW. Z tego terenu statkami będą transportowane poszczególne elementy MFW na obszar ich posadowienia lub instalacji.

W zależności od uwarunkowań głębokościowych i geologicznych na obszarze MFW Baltic Power oraz od rodzaju zastosowanych typów fundamentów lub konstrukcji wsporczych zostaną wykonane działania przygotowujące dno morskie przed fundamentowaniem elementów konstrukcyjnych MFW.

Zakłada się, że naruszony osad w całości zostanie zagospodarowany w obrębie obszaru MFW Baltic Power. Osad będzie przemieszczany wyłącznie w najbliższym sąsiedztwie od miejsca prowadzenia prac.

Transport morski będzie miał decydujące znaczenie, a oddziaływanie transportu lądowego powinno być minimalne. Transport lądowy odbywać się będzie w ramach istniejących rozwiązań komunikacyjnych.

22.2.4.3 Faza budowy i eksploatacji

Koncepcja budowy MFW zakłada możliwość jednoczesnej budowy i eksploatacji MFW, zarówno WPW, jak i RWA. 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 na Obszarze MFW Baltic Power.

22.2.4.4 Faza eksploatacji

W odróżnieniu od fazy budowy ta faza będzie charakteryzowała się mniejszym ruchem jednostek. W ogólnym ujęciu ruchu jednostek dla tej fazy notowany będzie zwiększony udział ruchu statków małych i średnich związanych z eksploatacją i obsługą MFW.

Liczba specjalistycznych operacji morskich związanych z fazą eksploatacji MFW Baltic Power będzie wprost proporcjonalna do liczby obiektów zainstalowanych i wybudowanych na obszarze MFW, w tym również do długości zainstalowanych sieci elektroenergetycznych. Dlatego liczba operacji oraz ich skutki (np. zużycie paliwa, emisje związane z transportem) dla WPW będą mniejsze niż w przypadku RWA.

Proces eksploatacji MFW będzie przedsięwzięciem wieloletnim. Morskie elektrownie wiatrowe będą połączone sieciami elektroenergetycznymi i teletechnicznymi z morskimi stacjami elektroenergetycznymi. Kable zagrzebane w dnie morskim są optymalizowane, tak by emitować szczątkowe pole elektryczne. Prąd elektryczny, przepływając przez kabel, powoduje jego nagrzewanie się. Ze wzrostem temperatury kabla ponad temperaturę otoczenia rozpoczyna się oddawanie ciepła do otaczającego kabel środowiska. Zgodnie z przyjętym przez Konwencję o ochronie środowiska morskiego północno-wschodniego Atlantyku przewodnikiem najlepszych praktyk środowiskowych w układaniu i używaniu kabli podmorskich 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.

Przewiduje się powstawanie odpadów w związku z normalną eksploatacją MFW. Głównymi czynnikami powodującymi powstawanie odpadów i ścieków w fazie eksploatacji MFW Baltic Power będzie użytkowanie statków oraz wykonywanie napraw. Ilości odpadów i ścieków będą zdecydowanie większe w przypadku RWA niż WPW.

22.2.4.5 Faza likwidacji

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

Liczba specjalistycznych operacji morskich związanych z fazą likwidacji MFW Baltic Power będzie proporcjonalna do liczby obiektów zainstalowanych i wybudowanych na Obszarze MFW, w tym

również do długości zainstalowanych sieci elektroenergetycznych. Dlatego liczba operacji oraz ich skutki dla WPW będą mniejsze niż w przypadku RWA.

W fazie likwidacji będą powstały odpady. Zestawiając ich ilości dla WPW i RWA, można przyjąć, że ilości odpadów i ścieków będą zdecydowanie większe w przypadku RWA niż WPW.

Przewiduje się, że likwidacja budowli na Obszarze MFW Baltic Power odbywać się będzie do poziomu dna morskiego. W przypadku likwidacji MFW Baltic Power powstanie odpadów wiąże się głównie z fizycznym usuwaniem zużytych elementów MFW Baltic Power oraz z eksploatacją statków używanych w trakcie likwidacji.

22.2.4.6 Informacje o zapotrzebowaniu na energię i jej zużyciu

Najważniejszym czynnikiem kształtującym zapotrzebowanie na energię i jej zużycie jest wybór rodzaju konstrukcji budowanych na Obszarze MFW Baltic Power oraz organizacja budowy, a następnie wybór metody eksploatacji MFW. Energia potrzebna i zużyta do budowy MFW to niemal w 100% paliwo służące do transportu, przeładunków i instalacji elektrowni wiatrowych i pozostałych obiektów MFW.

Liczba specjalistycznych operacji morskich związanych z fazą budowy, eksploatacji i likwidacji MFW Baltic Power będzie proporcjonalna do liczby obiektów zainstalowanych i wybudowanych na Obszarze MFW, w tym również do długości zainstalowanych kabli elektroenergetycznych. Dlatego ilości paliwa i wielkości emisji związane z transportem dla WPW będą mniejsze niż w przypadku RWA.

22.2.5 Ryzyko wystąpienia poważnych awarii lub katastrof naturalnych i budowlanych

22.2.5.1 Rodzaje awarii skutkujących skażeniem środowiska

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.

Głównymi zagrożeniami, które mogą mieć miejsce podczas budowy oraz likwidacji MFW, są rozlewy substancji ropopochodnych. 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, jak i w pobliżu brzegów mogą one stanowić problem o długotrwałych skutkach dla fauny, flory, rybołówstwa i plaż objętych skażeniem. W celu przeciwdziałania temu zagrożeniu instalacje MFW wyposażone będą w środki zabezpieczające przed rozlewem substancji niebezpiecznych.

W trakcie normalnej eksploatacji statków mogą nastąpić wycieki różnego rodzaju substancji ropopochodnych. Należy założyć, że będą to rozlewy małe.

Obszarami szczególnie wrażliwymi na potencjalne zanieczyszczenie są obszary chronione. Liczba potencjalnych wycieków jest proporcjonalna do liczby użytych statków do realizacji inwestycji, jej obsługi lub likwidacji.

W trakcie budowy, eksploatacji lub likwidacji MFW Baltic Power w sytuacji awaryjnej może nastąpić wyciek substancji ropopochodnych, którego konsekwencją będzie zanieczyszczenie wody 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 MFW. W najgorszym przypadku w fazie budowy lub likwidacji wystąpią rozlewy średniej wielkości.

W trakcie budowy farmy wiatrowej na jednostkach pływających, na zapleczu budowy usytuowanym na lądzie oraz w miejscu realizacji przedsięwzięcia będą powstawały odpady związane z procesem budowy. Możliwość uwolnienia do wody odpadów czy substancji chemicznych jest proporcjonalna do aktywności związanej z używaniem środków chemicznych.

Do innych rodzajów uwolnień można zaliczyć: i) uwolnienie odpadów komunalnych lub ścieków bytowych, ii) zanieczyszczenie wody i osadów dennych środkami przeciwporostowymi oraz iii) uwolnienie zanieczyszczeń z obiektów antropogenicznych na dnie.

22.2.5.2 Zagrożenia środowiska

Do potencjalnych zdarzeń w **fazie budowy**, które mogą stać się źródłem negatywnych oddziaływań MFW na środowisko można zaliczyć: i) wyciek substancji ropopochodnych w wyniku kolizji statków lub śmigłowców, awarii lub katastrofy budowlanej, ii) przypadkowe uwolnienie odpadów komunalnych lub ścieków bytowych, iii) przypadkowe uwolnienie materiałów budowlanych lub środków chemicznych oraz iv) zanieczyszczenie wody i osadów dennych środkami przeciwporostowymi.

W wyniku zdarzeń i sytuacji awaryjnych może zostać bezpośrednio zanieczyszczone środowisko abiotyczne: wody morskie i osady denne. Pośrednio zdarzenia te mogą oddziaływać na organizmy żywe. Zanieczyszczenie wody lub osadów dennych odpadami komunalnymi lub ściekami bytowymi to negatywne oddziaływanie, bezpośrednie, chwilowe lub krótkoterminowe, odwracalne, o lokalnym zasięgu. Znaczenie oddziaływania jest pomijalne.

Kolizja statków i helikopterów i w ich wyniku uwolnienie do środowiska substancji niebezpiecznych to czynnik mogący wywoływać zwiększoną śmiertelność i choroby organizmów morskich. Prawdopodobieństwo takich zdarzeń można uznać za niewielkie.

Podstawowym zagrożeniem dla obszarów Natura 2000 w fazie budowy jest uwolnienie do środowiska substancji niebezpiecznych w wyniku kolizji statków i helikopterów. Można zakładać, że czynnik ten nie będzie istotnie wpływał na obszary chronione.

W **fazie eksploatacji** MFW mogą też wystąpić zagrożenia środowiska, w szczególności zanieczyszczenie wody i osadów dennych: i) substancjami ropopochodnymi, ii) środkami przeciwporostowymi, iii) przypadkowo uwolnionymi odpadami komunalnymi lub ściekami bytowymi oraz iv) przypadkowo uwolnionymi środkami chemicznymi oraz odpadami z eksploatacji MFW.

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

Kolizja statków i helikopterów i w ich wyniku uwolnienie do środowiska substancji niebezpiecznych 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.

Podstawowym zagrożeniem dla obszarów Natura 2000 w fazie eksploatacji jest uwolnienie do środowiska substancji niebezpiecznych w wyniku kolizji statków i helikopterów. Czynnik ten może wywoływać zwiększoną śmiertelność i choroby organizmów morskich, w tym również przedmiotów ochrony. Prawdopodobieństwo takich zdarzeń można uznać za niewielkie.

W **fazie jednoczesnej budowy i eksploatacji** kolizja statków i helikopterów i w ich wyniku uwolnienie do środowiska substancji niebezpiecznych to czynnik mogący wywoływać zwiększoną śmiertelność

i choroby organizmów morskich. Prawdopodobieństwo takich zdarzeń uznano za niewielkie w przypadku osobnego prowadzenia prac związanych z fazami 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 pomijalnego) może wzrosnąć do umiarkowanego, nie będzie to jednak powodowało konieczności zastosowania środków minimalizujących.

W **fazie likwidacji** MFW mogą wystąpić oddziaływania wynikające z wystąpienia sytuacji awaryjnych i inne zagrożenia środowiska, w szczególności zanieczyszczenie wody i osadów dennych: i) przypadkowo uwolnionymi odpadami komunalnymi lub ściekami bytowymi, ii) substancjami ropopochodnymi oraz iii) środkami przeciwporostowymi.

Niebezpieczeństwo przedostania się ścieków ze statku do wody 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 na obszarze inwestycji.

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

22.2.5.3 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;
- opracowanie planu przeciwdziałania zagrożeniom i zanieczyszczeniom;
- wybór dostawców i certyfikowanych składników oraz komponentów MFW;
- wyznaczenie stref ochronnych;
- oznakowanie obszaru MFW, jego obiektów i jednostek pływających;
- planowanie operacji morskich;
- stosowanie norm i wytycznych;
- zapewnienie nadzoru nawigacyjnego;
- ciągły monitoring ruchu statków w ramach MFW;
- utworzenie centrum koordynacyjnego nadzorującego realizację MFW;
- utrzymywanie stałych linii komunikacyjnych pomiędzy centrum koordynacyjnym MFW a koordynatorem prac na morzu oraz innymi centrami koordynacji.

22.2.5.4 Zabezpieczenia projektowe, technologiczne i organizacyjne przewidywane do zastosowania przez Wnioskodawcę

Zabezpieczenia projektowe, technologiczne i organizacyjne 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;
- zagrożeniom katastrofami budowlanymi.

22.2.5.5 Potencjalne przyczyny awarii z uwzględnieniem sytuacji ekstremalnych oraz ryzyko wystąpienia katastrof naturalnych i budowlanych

Konstrukcje MFW są projektowane i budowane z myślą, by sprostać ekstremalnym warunkom atmosferycznym. Wszystkie podzespoły, mimo poddawania ich niezwykle dużym obciążeniom, przystosowane są do wieloletniej eksploatacji. Wszystkie urządzenia poddawane są ciągłemu monitoringowi. Rotor jest zatrzymywany automatycznie przy prędkości wiatru przekraczającej bezpieczną dla elektrowni wiatrowej eksploatację. Plan serwisowy ma zapewniać bezawaryjną pracę.

Potencjalnie największe zagrożenia występują w fazie 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 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.

22.2.5.6 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. Prawdopodobieństwo takich zdarzeń, jak kolizje statków należy do kategorii zdarzeń bardzo rzadkich, tak jak kontakt statku z konstrukcją MFW. Biorąc pod uwagę skutki w postaci emisji 200 m^3 oleju napędowego, poziom ryzyka znajduje się w zakresie akceptowalnym. Emisja 200 m^3 oleju napędowego spowoduje nieznaczące szkody w środowisku naturalnym.

22.2.6 Powiązania pomiędzy parametrami przedsięwzięcia a jego oddziaływaniami

W tabeli (Tabela 22.2) przedstawiono macierz powiązań pomiędzy parametrami planowanego przedsięwzięcia a oddziaływaniami.

Tabela 22.2. Macierz powiązań pomiędzy parametrami przedsięwzięcia a oddziaływaniami [Źródło: opracowanie własne]

Parametr	**Rodzaj emisji lub zaburzenia**															
	Konstrukcje nadwodne	**Konstrukcje podwodne**	**Ciepło**	**Pole elektromagnetyczne (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 lub konstrukcji wsporczych		X				X	X		X	X	X	X	X	X		
Rodzaj fundamentów lub konstrukcji wsporczej i szerokość zabezpieczenia przed rozmywaniem						X			X	X	X	X	X	X		

Parametr	Rodzaj emisji lub zaburzenia															
	Konstrukcje nadwodne	Konstrukcje podwodne	Ciepło	Pole elektromagnetyczne (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
Średnica fundamentu lub konstrukcji wsporczej		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

22.3 Uwarunkowania środowiskowe

22.3.1 Położenie, ukształtowanie dna akwenu

Obszar MFW Baltic Power (1 Mm) położony jest na wschód od Ławicy Słupskiej i obejmuje on fragment dna o głębokości od 28,1 do 45,4 m. Głębokość wzrasta w kierunku północnym.

Na podstawie analizy danych batymetrycznych i sonarowych dokonano pełnego rozpoznania rzeźby i charakteru powierzchni dna. Na tej podstawie, z wykorzystaniem interpretacji danych sejsmicznych i sejsmoakustycznych oraz danych pochodzących z analiz próbek powierzchniowych i próbek pobranych za pomocą wibrosondy, a także uwzględniając ogólną wiedzę o obszarze, wykonano mapę typów powierzchni dna.

W obrębie analizowanego obszaru wyróżniono trzy odmienne pod względem budowy i charakteru rzeźby typy dna obejmujące: równinę abrazyjno-akumulacyjną, terasy kemowe oraz platformę akumulacyjną.

22.3.2 Budowa geologiczna, osady denne, surowce i złoża

22.3.2.1 Budowa geologiczna, warunki geotechniczne

Według danych literaturowych w budowie dna tego obszaru rozpoznano osady czwartorzędu zalegające na osadach paleogenu i neogenu. Poniżej paleogenu i neogenu rozpoznano osady mezozoiku (trias i kreda), występują one tylko w południowej części obszaru badań. Pod osadami mezozoiku, w północnej części obszaru badań, bezpośrednio pod osadami paleogenu i neogenu występują osady syluru.

22.3.2.2 Osady denne i ich jakość

Dno na prawie całej powierzchni analizowanego obszaru pokrywa nieciągła warstwa piasków drobno- i średnioziarnistych. Miejscami na powierzchni występują nagromadzenia osadów różnoziarnistych, skupiska głazów oraz wychodnie osadów spoistych.

W obrębie Obszaru MFW Baltic Power (1 Mm) wyróżniono dwa typy osadów budujących powierzchnię dna: piaski drobno- i średnioziarniste oraz gliny z kamienisto-żwirowym brukiem abrazyjnym i pokrywą piaszczystą.

Zawartość substancji biogenicznych (fosfor ogólny) na badanym obszarze nie przekroczyła wartości typowych dla osadów południowego Bałtyku.

Stężenia trwałych zanieczyszczeń organicznych oraz substancji szkodliwych, takich jak metale czy oleje mineralne, na badanym obszarze występowały na niskim poziomie i nie przekroczyły wartości typowych dla osadów piaszczystych południowego Bałtyku. Badane osady charakteryzowały się również niską aktywnością radioaktywnego izotopu cezu, typową dla osadów piaszczystych.

22.3.2.3 Surowce i złoża

W budowie dna analizowanego obszaru nie rozpoznano odpowiednich parametrów nagromadzeń piasków drobnych i średnich, które mogą stanowić złoże kopalin. Rozpoznane piaski tworzą warstwę o miąższości 0,5 do 2 m, tylko miejscami do kilku metrów. Piaski zalegają na podłożu mulisto-ilastym, miejscami na podłożu gliniastym.

22.3.3 Jakość wód morskich

Stężenia badanych parametrów chemicznych wody na Obszarze MFW Baltic Power (1 Mm) nie odbiegały zasadniczo od typowych zawartości dla wód południowego Bałtyku.

Wody te charakteryzowały się zasadowym odczynem oraz stosunkowo dobrym natlenieniem, ze zmiennością sezonową charakterystyczną dla wód południowego Bałtyku. Ocena wskaźnika jakości wody na Obszarze MFW Baltic Power (1 Mm) na podstawie zawartości tlenu w warstwie przydennej w okresie letnim wskazuje na stan dobry. Zawartość zawiesiny w poszczególnych okresach pomiarowych występowała na poziomie typowym dla wód południowego Morza Bałtyckiego.

Zawartość substancji biogennych charakteryzowała się zmiennością sezonową charakterystyczną dla wód południowego Bałtyku. Wody badanego obszaru charakteryzowały się niskimi (na poziomie śladowym) zawartościami substancji szczególnie szkodliwych.

Badane wody charakteryzowały się również niskimi wartościami aktywności pierwiastków promieniotwórczych, typowymi dla wód południowego Bałtyku. Na Obszarze MFW Baltic Power (1 Mm) zaobserwowano niewiele wyższe od literaturowych stężenia węglowodorów aromatycznych.

Biorąc po uwagę odległość obszaru zabudowy MFW Baltic Power od najbliższej jednolitej części wód powierzchniowych, tj. Jastrzębia Góra – Rowy CWIIIWB5, oraz zasięgi oddziaływań inwestycji, należy przyjąć, że realizacja MFW Baltic Power nie będzie miała wpływu na osiągnięcie celów środowiskowych dla tej jednolitej części wód powierzchniowych.

22.3.4 Warunki klimatyczne i stan czystości powietrza

22.3.4.1 Klimat i ryzyko związane ze zmianą klimatu

Na podstawie dostępnych danych i analiz można wskazać 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 większym rozwarstwieniem termicznym 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;
- prognozy zmian klimatu wiatrowego są obarczone 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;
- obliczenia modelowe wskazują, że nastąpi wzrost powierzchni obszarów o niskiej ilości tlenu w wodzie i obszarów beztlenowych przy dnie.

W związku ze wzrostem średniej temperatury wody oraz zwiększonym dopływem do morza zanieczyszczeń biogenicznych negatywnym zjawiskiem będzie postępująca eutrofizacja, szczególnie na powierzchni wody.

22.3.4.2 Warunki meteorologiczne

Warunki meteorologiczne akwenów morza obejmujących Obszar MFW Baltic Power zostały określone na podstawie pomiarów parametrów warstwy przywodnej. Średnia prędkość wiatru dla całego okresu pomiarowego wyniosła około 7,3 $m \cdot s^{-1}$, a maksymalna osiągnęła prawie 20 $m \cdot s^{-1}$. Dominowały wiatry wiejące z sektora zachodniego i południowo-zachodniego. Temperatura powietrza mieściła się w zakresie od około -3,1°C do około 28,3°C. Ciśnienie atmosferyczne zmieniało się od 975,7 do 1046,4 hPa. Wilgotność względna charakteryzowała się dużą zmiennością, oscylując od około 40 do 100%.

22.3.4.3 Jakość powietrza

Ocena jakości powietrza przywodnej warstwy atmosfery odniesiona została do informacji uzyskanych w ramach pomiarów wykonanych dla najbliższej stacji brzegowej (Łeba). 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. Obszar strefy przybrzeżnej w rejonie Łeby posiada klasę czystości powietrza A.

22.3.4.4 Tło akustyczne

Wyniki monitoringu tła akustycznego na Obszarze MFW Baltic Power wskazują, że poziomy podwodnych szumów (oraz ich zakresy zmienności) wykazują charakterystyczne wartości dla obszaru południowego Bałtyku.

22.3.5 Pole elektromagnetyczne (PEM)

W środowisku morskim wartości pola elektrycznego i pola geomagnetycznego kształtują się podobnie. Na Obszarze MFW Baltic Power nie występują sztuczne źródła pola elektromagnetycznego (PEM). Istniejący system przesyłowy prądu stałego pomiędzy Polską a Szwecją (SwePol Link) znajduje się w odległości kilkudziesięciu kilometrów od planowanej lokalizacji MFW.

Zmiany naturalnych pól elektrycznych nie mają bezpośredniego oddziaływania na organizmy żywe. 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 i ryb, mogą być również źródłem energii cieplnej wprowadzanej do środowiska morskiego.

22.3.6 Opis elementów przyrodniczych oraz obszarów chronionych

Badania wykonane na Obszarze MFW Baltic Power (1 Mm), wykazały brak **roślinności podwodnej**, zarówno zakorzenionej w osadzie dennym, jak i przytwierdzonej do zalegających na dnie morskim głazów i kamieni.

Makrozoobentos to grupa organizmów bezkręgowych zamieszkujących powierzchniową warstwę osadów dennych (epifauna), także twardego substratu (głazy, kamienie) lub żyjących wewnątrz osadu (infauna). Na potrzeby niniejszego raportu wykonano oddzielne badania makrozoobentosu na dnie miękkim (osady piaszczyste) oraz na dnie twardym (głazy, kamienie). Na Obszarze MFW (1 Mm) na dnie miękkim stwierdzono występowanie 25 taksonów, wśród których w grupie gatunków absolutnie stałych znalazły się wieloszczety *Marenzelleria* sp. i *Pygospio elegans*. Na dnie twardym zanotowano 16 taksonów należących do 6 gromad i jednej podgromady. W strukturze liczebności i biomasy dominował omułek (*Mytilus* sp.).

Na Obszarze MFW Baltic Power (1 Mm) złowiono **ryby** należące do 22 taksonów. Do trwałych zespołów ryb obszaru zaliczono: dorsze, stornie, gładzice, skarpie, śledzie, szproty oraz nielicznie występujące kury diabły, tasze, dobijaki i węgorzyce. Obserwowane występowanie larw takich gatunków, jak ryby babkowate, motela, ostropłetwiec, kur głowacz czy dennik nie świadczy o stałym zasiedlaniu obszaru przez ryby dorosłe. Obszar ten jest ubogi pod względem różnorodności gatunkowej, z wyraźną przewagą występowania dorsza oraz storni w połowach dennych oraz śledzia i szprota w połowach pelagicznych. Obszar MFW Baltic Power (1 Mm) nie stanowi istotnego areału rozrodczego, jedynie w okresie letnim stwierdzono obszar rozrodczy szprota o małym znaczeniu.

Wyniki monitoringu akustycznego morświna, obserwacji wizualnych z powietrza i dodatkowych obserwacji **ssaków morskich** z jednostek pływających wykonanych w ramach badań ptaków morskich wskazują na nieliczne występowanie morświnów oraz fok na badanym Obszarze MFW Baltic Power (2 Mm).

Łącznie nad Obszarem MFW (2 Mm) w trakcie badań **ptaków migrujących** zaobserwowano 96 gatunków, dla 67 gatunków zostały wykonane ścieżki lotu i 28 gatunków zostało zidentyfikowanych na nagraniach akustycznych. W czasie całego okresu badań najliczniej obserwowane były gęsi (w tym w większości niezidentyfikowane co do gatunku) oraz markaczki i lodówki. Mniej licznymi, ale nadal często obserwowanymi gatunkami były: gołąb grzywacz, nurzyk, alka, świstun, mewa mała, ogorzałka i mewa siwa.

Większość ścieżek lotu zarejestrowano dla markaczki, lodówki, gołębia grzywacza, skowronka, świstuna i uhli. Analiza echa rejestrowanego przez radar pionowy wskazuje na najintensywniejszą

migrację w marcu na wysokości 0–100 m n.p.m., zarówno w ciągu dnia, jak i w nocy, jednak szczyt aktywności migracji przypadł na kwiecień. We wszystkich miesiącach, w których prowadzono badania, największą liczbę ech zarejestrowano na wysokościach 0–250 m n.p.m.

Badania **ptaków morskich** prowadzono na obszarze MFW Baltic Power (2 Mm) oraz na trzech obszarach dodatkowych o istotnym znaczeniu dla ptaków: Ławicy Słupskiej, fragmencie obszaru Przybrzeżne wody Bałtyku oraz polskiej części obszaru Południowej Ławicy Środkowej.

Na obszarze MFW Baltic Power (2 Mm) zanotowano łącznie 19 gatunków ptaków przebywających na wodzie, w tym 13 gatunków związanych ze środowiskiem morskim oraz 6 gatunków ptaków wodnych rzadko spotykanych na morzu z dala od wybrzeża. Zdecydowanie najliczniej notowanym gatunkiem była lodówka. Dziesięciokrotnie mniej stwierdzono występowanie mewy srebrzystej i nurzyka.

Na obszarach dodatkowych zaobserwowano łącznie 23 gatunki ptaków przebywających na wodzie, w tym 15 gatunków związanych ze środowiskiem morskim oraz 8 gatunków ptaków wodnych rzadko spotykanych na morzu z dala od wybrzeża. Na obszarach tych również zdecydowanie dominowała lodówka, o połowę mniej stwierdzono uhli i wielokrotnie mniej mewy srebrzystej. Wyniki obserwacji ptaków morskich wykazały, że Obszar MFW Baltic Power (2 Mm) nie jest miejscem bardzo dużych koncentracji ptaków siedzących na wodzie w okresie ich najliczniejszego występowania na Bałtyku.

W okresie migracji wiosennej i jesiennej swierdzono obecność **nietoperzy** nad Obszarem MFW Baltic Power (2 Mm). Zarejestrowane sygnały zostały przypisane do trzech gatunków nietoperzy: karlik większy, karlik drobny i borowiec wielki. Dodatkowo część sygnałów ze względu na brak możliwości przypisania do gatunku zaklasyfikowano do grupy Nyctaloid. Najliczniejszym gatunkiem nietoperzy był karlik większy. Łączna liczba rejestracji wskazuje na niską aktywność nietoperzy w okresie migracji nad Obszarem MFW (2 Mm).

Obszar MFW Baltic Power jest położony poza granicami **obszarów chronionych**, w tym poza obszarami europejskiej sieci ekologicznej Natura 2000. Najbliżej zlokalizowane są dwa morskie obszary chronione Natura 2000: w odległości ok. 9 km - Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002) oraz w odległości ok. 26 km – Ławica Słupska (PLC990001). W odległości ponad 20 km od obszaru MFW Baltic Power znajduje się lądowo-morski obszar Natura 2000 Ostoja Słowińska (PLH220023) oraz obszar lądowy Pobrzeże Słowińskie (PLB220003). Na obszarze Ostoja Słowińska (PLH220023) znajduje się główny kompleks Słowińskiego Parku Narodowego, w tym jego część zlokalizowana na obszarach morskich.

Przez obszar MFW Baltic Power nie przebiegają **korytarze ekologiczne**. Nie są one rozpoznane w obrębie całego Bałtyku.

Różnorodność biologiczna Obszaru MFW Baltic Power nie odbiega od typowej różnorodności biologicznej południowego Bałtyku. Nie stwierdzono na Obszarze MFW Baltic Power występowania gatunków niewystępujących jednocześnie w innych częściach południowego Bałtyku.

Wyniki badań środowiskowych wskazują, że Obszar MFW Baltic Power jest w większości przypadków jednorodny pod względem warunków abiotycznych. W związku z tym nie można wskazać fragmentów obszarów o różnych **walorach przyrodniczych**, poza kwestią związaną z głębokością akwenu. Południowa, płytsza część akwenu charakteryzuje się większymi zagęszczeniami ptaków morskich (lodówka i uhla).

Na Obszarze MFW Baltic Power nie występują elementy podwodnego **dziedzictwa kulturowego**. W trakcie badań na Obszarze MFW Baltic Power stwierdzono występowanie pięciu wraków, w tym trzech dotychczas niezidentyfikowanych.

Obszar MFW Baltic Power charakteryzuje się małym stopniem wykorzystania pod kątem **żeglugi** oraz jest wykorzystywany w niewielkim stopniu przez jednostki rekreacyjne.

Na Obszarze MFW Baltic Power prowadzona jest działalność związana z **rybołówstwem**, wykonywana przede wszystkim przez jednostki rybackie z portów w Łebie i Ustce. Obszar planowanej inwestycji charakteryzuje się niską produktywnością rybacką. Podstawowymi gatunkami ryb poławianymi na tym obszarze były dorsze i stornie.

Na Obszarze MFW Baltic Power nie występują konstrukcje trwale związane z dnem morskim. Nie są również wydane koncesje na poszukiwanie, rozpoznanie i wydobycie węglowodorów ze złóż podmorskich.

W zasięgu potencjalnej strefy oddziaływania MFW Baltic Power na krajobraz znajduje się obszar lądu na odcinku od Ustki na zachodzie do Jastrzębiej Góry na wschodzie. Ze względu na ukształtowanie strefy brzegowej elementy konstrukcyjne MFW Baltic Power mogą być widoczne z plaż na tym odcinku.

22.4 Modelowania wykonane na potrzeby oceny oddziaływań przedsięwzięcia

Na potrzeby niniejszego Raportu OOŚ wykonano badania modelowe, które miały na celu:

- uzyskanie informacji o zasięgu rozprzestrzeniania się i koncentracji zawiesiny w wodzie w wyniku prowadzonych prac naruszających osady denne;
- uzyskanie informacji o zasięgu i natężeniu hałasu podwodnego powstałego w trakcie prac instalacyjnych i konstrukcyjnych;
- uzyskanie informacji o potencjalnej liczbie kolizji przelatujących ptaków morskich z elektrowniami wiatrowymi.

Na podstawie wyników inwentaryzacji ptaków morskich wykonano modelowanie ich zagęszczenia na badanych obszarach.

Wykonane obliczenia o zasięgu rozprzestrzeniania się i zawartości **zawiesiny** z uwzględnieniem różnorodnych warunków wymuszających (wiatr, prądy) stworzyły możliwość analizy wpływu tych warunków na określone parametry oddziaływania zawiesin. Sposób prowadzenia obliczeń umożliwił selekcję najmniej korzystnych dla środowiska, tj. najbardziej ingerujących w środowisko morskie oddziaływań zawiesiny, wywołanych pracami związanymi z budową farmy wiatrowej. Wyniki wykonanych symulacji wskazują m.in., że: i) wyższe zawartości zawiesin mają zasięg lokalny w stosunku do miejsca prowadzonych prac pogłębiarskich i nie przekraczają odległości 1200 m; ii) miąższości nowo powstających osadów w odległości 1000 m od miejsca wykonywanych prac nie przekraczają wartości 5 mm oraz iii) w najmniej korzystnym przypadku średnia wartość miąższości osadów powstałych w wyniku prac związanych z przygotowaniem dna pod konstrukcje nie będzie przekraczać 1,4 mm w WPW oraz 1,3 mm w RWA na całym Obszarze MFW Baltic Power.

Hałas podwodny będzie emitowany do środowiska w każdej fazie realizacji MFW Baltic Power. Największe jego oddziaływanie jednak jest oczekiwane w czasie budowy z powodu wysokiego poziomu hałasu generowanego w trakcie wbijania pali. Analizę przeprowadzono dla najbardziej niekorzystnego scenariusza (palowanie fundamentu lub konstrukcji wsporczej o średnicy 12,5 m) przy zastosowaniu modelowania numerycznego hałasu podwodnego. Poziomy dźwięków oszacowano również z uwzględnieniem zastosowania SRH w postaci kurtyny powietrznej (BBC) umieszczonej wokół miejsca wbijania pali w dno morskie.

Dodatkowo, ze względu na możliwość wystąpienia sytuacji, w której na obszarze morskim będzie mieć miejsce jednoczesne palowanie w dwóch lub więcej lokalizacjach, wykonano modelowanie mające na

celu określenie potencjalnej kumulacji hałasu i jego wpływu na morświny, foki i ryby. Na podstawie przeprowadzonych oszacowań stwierdzono, że dla wielkości oddziaływania istotna jest liczba źródeł hałasu, a nie odległość między nimi.

Przy zastosowaniu SRH na przykładzie BBC strefy oddziaływań dla pojedynczego uderzenia ulegają znacznemu zmniejszeniu. Zasięgi oddziaływań dla wielokrotnych uderzeń kafara podczas palowania są znacznie większe od tych uzyskanych dla pojedynczego uderzenia. Zastosowanie SRH w postaci BBC zmniejsza znacząco zakres oddziaływania dla uderzeń wielokrotnych.

Elektrownie wiatrowe mogą powodować **kolizje** z przelatującymi ptakami. Wśród wszystkich uwzględnionych w modelowaniu gatunków ptaków znaczenie oddziaływania wynikające z kolizji zostało ocenione na umiarkowane dla markaczki, gęsi (w tym nieoznaczone co do gatunku) i żurawia, natomiast na mało ważne dla lodówki i uhli. Dla pozostałych gatunków znaczenie oddziaływania kolizji oceniono na pomijalne.

22.5 Opis przewidywanych skutków dla środowiska w przypadku niepodejmowania przedsięwzięcia, uwzględniający dostępne informacje o środowisku oraz wiedzę naukową

Niezrealizowanie przedsięwzięcia polegającego na budowie i eksploatacji MFW Baltic Power może spowodować konieczność skompensowania zakładanej ilości pozyskanej energii pozyskaniem jej ze źródeł konwencjonalnych o zbliżonej mocy, z emisjami zanieczyszczeń gazowych i pyłowych ze spalania paliw, wytwarzaniem około 20% odpadów ze spalania w relacji do ilości spalonego paliwa, a także pośrednio skutkami zmian środowiska w rejonach wydobycia paliw kopalnych.

Z drugiej strony, w przypadku niepodejmowania przedsięwzięcia wystąpią lokalne korzyści związane z rezygnacją z zagospodarowania obszarów morskich. Brak zainwestowania w MEW w praktyce będzie oznaczać niewystąpienie w okresie kilkudziesięciu lat złożonych oddziaływań związanych z budową, eksploatacją i likwidacją elementów MFW. To również brak ograniczeń w dostępności tych obszarów dla dotychczasowych i potencjalnie nowych użytkowników. Nie wystąpią, w różnej skali i zakresie, przewidywane oddziaływania na elementy abiotyczne i biotyczne. Elementy te będą podlegały dotychczasowym oddziaływaniom, wynikającym z istniejących presji w środowisku morskim.

22.6 Identyfikacja i ocena oddziaływań przedsięwzięcia

Analizę oddziaływań przeprowadzono oddzielnie dla fazy budowy, nakładających się faz budowy i eksploatacji w okresie od 2 do 8 lat, eksploatacji oraz likwidacji MFW.

22.6.1 Wariant proponowany przez Wnioskodawcę (WPW)

22.6.1.1 Faza budowy

22.6.1.1.1 Wpływ na budowę geologiczną i osady denne

Działania związane z budową inwestycji mogą powodować oddziaływania na budowę geologiczną dna i osady denne, w tym: zmiany w budowie, ukształtowaniu i poziomie dna, zaburzenia budowy geologicznej oraz zmiany wynikające ze wzburzenia i sedymentacji zawiesiny.

Ogólne oddziaływanie przedsięwzięcia w fazie budowy na budowę geologiczną dna oceniono jako pomijalne dla ogólnego charakteru dna i jego struktury. Zmiany będą niewielkie, na stosunkowo małej powierzchni dna.

Pod względem geologicznym, przy uwzględnieniu charakteru osadów budujących powierzchnię dna Obszaru MFW Baltic Power (1 Mm), nie są spodziewane istotne zmiany charakteru osadów. Zmiany

mogą zaistnieć punktowo, w przypadku konieczności wymiany gruntu słabonośnego na grunt o odpowiednich parametrach, ale głównie będzie to zależało od wybranej technologii. W miejscach poszczególnych lokalizacji elektrowni zmianie ulegnie charakter osadów powierzchniowych oraz punktowo, lokalnie w miejscu wprowadzenia fundamentów lub konstrukcji wsporczych w dno morskie. Wpływ na osady powierzchniowe będzie pomijalny.

22.6.1.1.2 Wpływ na jakość wód morskich i osadów dennych

MFW Baltic Power w fazie budowy może oddziaływać na wodę i osady denny poprzez:

- uwalnianie zanieczyszczeń i biogenów z osadu do wody,
- zanieczyszczenie wody i osadów substancjami ropopochodnymi,
- zanieczyszczenie wody i osadów środkami przeciwporostowymi,
- zanieczyszczenie wody i osadów przypadkowo uwolnionymi odpadami komunalnymi lub ściekami bytowymi,
- zanieczyszczenie wody i osadów przypadkowo uwolnionymi środkami chemicznymi oraz odpadami powstałymi w trakcie budowy.

Uwolnienie zanieczyszczeń i biogenów z osadów dennych w fazie budowy to bezpośrednie, negatywne oddziaływanie o regionalnym zasięgu, krótkoterminowe, odwracalne lub nieodwracalne, powtarzalne w okresie budowy, o niskiej intensywności. Znaczenie tego oddziaływania w fazie budowy w WPW określono dla wód morskich jako mało ważne, a dla osadów dennych jako pomijalne.

Zanieczyszczenie wód morskich lub osadów dennych substancjami ropopochodnymi uwolnionymi podczas normalnej eksploatacji statków to bezpośrednie, negatywne oddziaływanie o lokalnym zasięgu, chwilowe lub krótkoterminowe, odwracalne, powtarzalne, o niskiej intensywności. Znaczenie tego oddziaływania w fazie budowy w WPW określono dla wód morskich i osadów jako pomijalne.

Zanieczyszczenie wody lub osadów dennych substancjami ropopochodnymi uwolnionymi w sytuacji awaryjnej to bezpośrednie, negatywne oddziaływanie o regionalnym zasięgu, krótkoterminowe, odwracalne, powtarzalne, o dużej intensywności. Znaczenie tego oddziaływania w fazie budowy w WPW ze względu na losowość i sporadyczność awarii i kolizji określono dla wód morskich i osadów dennych jako mało ważne.

Zanieczyszczenie wody lub osadów dennych substancjami przeciwporostowymi pokrywającymi kadłuby statków to w fazie budowy bezpośrednie, negatywne oddziaływanie o lokalnym lub regionalnym zasięgu, krótkoterminowe, odwracalne, powtarzalne w okresie budowy, o niskiej intensywności. Znaczenie tego oddziaływania w fazie budowy w WPW określono jako pomijalne.

Zanieczyszczenie wody lub osadów dennych odpadami komunalnymi lub ściekami bytowymi to bezpośrednie, negatywne oddziaływanie o lokalnym zasięgu, krótkoterminowe lub chwilowe, odwracalne, powtarzalne w okresie budowy, o niskiej intensywności. Znaczenie tego oddziaływania w fazie budowy w WPW określono dla wód morskich i osadów dennych jako pomijalne.

Zanieczyszczenie wody lub osadów dennych związane z procesem budowy MFW to bezpośrednie, negatywne oddziaływanie o lokalnym zasięgu, krótkotrwałe lub chwilowe, nieodwracalne, powtarzalne w okresie budowy, o średniej intensywności. Znaczenie tego oddziaływania w fazie budowy w WPW określono dla wód morskich jako pomijalne, a dla osadów dennych jako mało ważne.

22.6.1.1.3 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 fazie budowy MFW Baltic Power można spodziewać się zwiększonej emisji zanieczyszczeń wprowadzanych do atmosfery, co będzie związane ze zwiększonym ruchem statków zaangażowanych w realizację inwestycji. W fazie tej znaczenie oddziaływania planowanej inwestycji na klimat oraz gazy cieplarniane będzie pomijalne, gdyż nie wystąpią czynniki, które mogłyby mieć 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 pomijalne.

22.6.1.1.4 Wpływ na przyrodę i obszary chronione

22.6.1.1.4.1 Oddziaływanie na elementy biotyczne na obszarze morskim

W fazie budowy MFW Baltic Power nie wystąpią oddziaływania na **fitobentos**.

W fazie budowy MFW Baltic Power prowadzone prace na dnie morskim spowodują oddziaływania wpływające na stan zasiedlającego ten obszar **makrozoobentosu** poprzez: i) naruszenie struktury osadów dennych, ii) wzrost stężenia zawiesiny w wodzie, iii) sedymentację zawiesiny na dnie i iv) redystrybucję zanieczyszczeń z osadu do wody.

Analiza oddziaływania w fazie budowy MFW Baltic Power wykazała, że oddziaływania oceniono jako pomijalne lub mało ważne, jednak najbardziej niekorzystnym oddziaływaniem będzie naruszenie struktury osadów dennych w miejscach obecnego występowania makrozoobentosu dna twardego, występującego zwłaszcza w południowej i północno-wschodniej części badanego akwenu.

Głównymi oddziaływaniami na **ichtiofaunę** będą: i) emisja hałasu i wibracji, ii) wzrost koncentracji zawiesiny, iii) uwalnianie zanieczyszczeń i biogenów z osadu do wody, iv) zmiana siedliska oraz v) powstanie bariery.

Oddziaływanie hałasu i wibracji dla ryb dorosłych będzie: negatywne, bezpośrednie, krótkoterminowe i wykraczające poza Obszar MFW Baltic Power. Znaczenie oddziaływania oceniono na umiarkowane dla wszystkich badanych gatunków ryb.

Wzrost zawartości zawiesiny będzie dotyczył relatywnie niewielkich powierzchni w stosunku do całej powierzchni obszarów tarliskowych i żerowiskowych. Jednocześnie wyniki modelowania rozprzestrzeniania się zawiesiny na Obszarze MFW Baltic Power wskazują, że zwiększenie zawartości w wodzie będzie krótkotrwałe i lokalne. Oddziaływanie związane ze wzrostem zawartości zawiesiny będzie oddziaływaniem negatywnym, bezpośrednim, lokalnym, krótkoterminowym. Znaczenie oddziaływania ocenia się na pomijalne dla wszystkich badanych gatunków ryb.

Oddziaływanie związane z uwalnianiem zanieczyszczeń i biogenów z osadu do wody będzie oddziaływaniem negatywnym, bezpośrednim, chwilowym i lokalnym. Znaczenie oddziaływania ocenia się na pomijalne dla wszystkich badanych gatunków ryb.

Oddziaływanie związane ze zmianą siedliska będzie oddziaływaniem negatywnym, bezpośrednim, chwilowym i lokalnym. Znaczenie oddziaływania ocenia się na pomijalne dla wszystkich badanych gatunków ryb.

Oddziaływanie związane z powstaniem bariery będzie oddziaływaniem negatywnym, bezpośrednim, lokalnym i chwilowym dla dorsza i storni, długoterminowym i stałym dla pozostałych gatunków ryb. Znaczenie oddziaływania ocenia się na pomijalne dla wszystkich badanych gatunków ryb.

Ssaki morskie w fazie budowy MFW Baltic Power mogą podlegać oddziaływaniom powstałym w wyniku: i) hałasu podwodnego z palowania, ii) hałasu wynikającego z ruchu jednostek pływających, iii) wzrostu zawiesiny w wodzie, iv) zmian siedliska oraz v) wycieku do środowiska substancji ropopochodnych w wyniku awarii statków.

Najistotniejszym oddziaływaniem na ssaki morskie w fazie budowy jest emisja hałasu podwodnego powstałego w wyniku fundamentowania. Zastosowanie SRH w sposób znaczący zmniejsza to oddziaływanie. Znaczenie tego oddziaływania zostało ocenione jako co najwyżej umiarkowane.

W fazie budowy MFW następuje stopniowe zaburzenie przestrzeni nad obszarem morskim, na którym będą prowadzone prace montażowe i konstrukcyjne. Zarówno statki biorące udział w tych pracach, jak i wznoszone konstrukcje MFW tworzą przeszkody dla **ptaków migrujących**. Oddziaływania na nie, wynikające z efektu bariery i kolizyjności z konstrukcjami MFW Baltic Power, zostały ocenione dla fazy eksploatacji, kiedy są największe. Znaczenie oddziaływania MFW Baltic Power, tj. efektu bariery i kolizyjności, na ptaki migrujące w fazie budowy zostało ocenione jako co najwyżej mało ważne.

Do najistotniejszych oddziaływań na **ptaki morskie** w fazie budowy zaliczono: i) ruch jednostek pływających, ii) emisję hałasu i wibracji, iii) oświetlenie, iv) powstanie bariery, v) kolizje ze statkami, vi) zniszczenie siedlisk bentosu oraz vii) wzrost zawartości zawiesiny w wodzie oraz osadzanie się wzburzonego sedymentu. Ocena oddziaływania została wykonana dla pięciu najliczniej występujących ptaków: lodówki, uhli, alki, nurzyka oraz mewy srebrzystej.
Znaczenie wyżej wskazanych oddziaływań dla mewy srebrzystej oceniono na pomijalne, dla alki i nurzyka na co najwyżej umiarkowane, zaś dla kaczek morskich (uhli i lodówki) na istotne.

W fazie budowy MFW Baltic Power mogą wystąpić oddziaływania na **nietoperze** powstałe w wyniku obecności statków oraz stopniowego zabudowywania przestrzeni. W związku z tym może wystąpić ryzyko kolizji ze statkami i elementami konstrukcji na obszarze budowy. Ponadto obecność statków spowoduje wzrost poziomu hałasu oraz zaburzenia wynikające z używania przez nie oświetlenia.

Oddziaływania na nietoperze podczas fazy budowy będzie negatywne, bezpośrednie, lokalne, krótkoterminowe, natomiast znaczenie tego oddziaływania oceniono jako pomijalne.

22.6.1.1.4.2 Wpływ na obszary chronione

Ze względu na położenie MFW Baltic Power w znacznej odległości od obszaru chronionego Słowińskiego Parku Narodowego nie wystąpią istotne oddziaływania na ten obszar, w tym na żaden z elementów, dla którego został on powołany, tj. różnorodność biologiczną, zasoby, twory i składniki przyrody nieożywionej oraz walory krajobrazowe parku.

Identyfikacja i ocena oddziaływania na obszary chronione w ramach europejskiej sieci ekologicznej Natura 2000 zostały przedstawione w podrozdziale 6.3.

22.6.1.1.4.3 Wpływ na korytarze ekologiczne

Mając na uwadze brak informacji o występowaniu, funkcjonowaniu i znaczeniu korytarzy ekologicznych na obszarach morskich, ostrożnościowo przyjęto, że wartość tego zasobu jest średnia. Biorąc pod uwagę skalę przestrzenną Obszaru MFW Baltic Power w stosunku do wielkości Bałtyku, w tym narastający efekt zabudowy przestrzeni, oceniono, że oddziaływanie MFW Baltic Power w fazie budowy na potencjalne trasy wędrówek gatunków migrujących będzie pomijalne.

22.6.1.1.4.4 Wpływ na różnorodność biologiczną

Biorąc pod uwagę charakter oddziaływań w fazie budowy MFW Baltic Power oraz występujące na obszarze gatunki zwierząt, w tym roli jaką ten obszar dla nich pełni, można przyjąć, że na tym etapie inwestycji może dojść do krótkotrwałej zmiany w liczbie gatunków przebywających na obszarze zabudowy. Poszczególne gatunki mogą być czasowo wypłaszane w rejony sąsiednie, w których nie będą narażone na zaburzenia. Takie przemieszczenia osobników nie stanowią jednak o zmianie różnorodności biologicznej na poziomie gatunkowym. Prowadzone prace nie doprowadzą również do zmian na poziomie różnorodności ekosystemowej oraz genetycznej. W związku z tym oddziaływanie inwestycji na różnorodność biologiczną zostało uznane za mało ważne.

22.6.1.1.5 Wpływ na walory kulturowe, zabytki oraz stanowiska i obiekty archeologiczne

MFW Baltic Power w fazie budowy nie będzie oddziaływać negatywnie na potencjalne obiekty o dużym znaczeniu dla ochrony dziedzictwa kulturowego z epoki kamienia. Badania przeprowadzone na omawianym obszarze nie wykazały jakichkolwiek obiektów archeologicznych ani nawarstwień związanych z osadnictwem w epoce kamienia.

22.6.1.1.6 Wpływ na użytkowanie i zagospodarowanie akwenu oraz dobra materialne

Ograniczenia wynikające ze stopniowego wyłączania z dotychczasowego użytkowania Obszaru MFW Baltic Power będą miały największy wpływ na rybołówstwo, w tym jako obszar wykonywania połowów, jak i z konieczności wydłużenia tras na inne łowiska oddziaływanie to będzie negatywne i bezpośrednie. Ponadto ze względu na zakładany czas trwania fazy budowy oddziaływanie to będzie długoterminowe oraz lokalne.

Biorąc pod uwagę, że dotychczasowe wykorzystanie w działalności rybackiej Obszaru MFW Baltic Power było niewielkie oraz, że działalność ta może być realizowana w sąsiadujących akwenach, należy przyjąć, że znaczenie oddziaływania MFW Baltic Power na rybołówstwo będzie mało ważne.

22.6.1.1.7 Wpływ na krajobraz, w tym krajobraz kulturowy

W fazie budowy MFW Baltic Power zidentyfikowano potencjalne oddziaływania przedsięwzięcia na krajobraz, w tym krajobraz kulturowy, wynikające z: i) ruchu jednostek pływających, ii) transportu elementów konstrukcyjnych MFW oraz iii) stopniowej zabudowy obszaru.

Oddziaływanie oceniono jako pomijalne, 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 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.

22.6.1.1.8 Wpływ na ludność, zdrowie i warunki życia ludzi

W okresie budowy MFW Baltic Power oddziaływanie na ludność będzie występować w różnym natężeniu na terenach lądowych oraz na obszarach morskich. Oddziaływanie to będzie bezpośrednio wpływało na osoby związane z procesem budowy. Cały ten proces będzie podlegał regulacjom wynikającym z przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. W okresie budowy rybacy będą musieli zrezygnować z połowów na obszarze prowadzenia prac i realizować je na innych akwenach. Wzrost ruchu statków związanych z budową może również wpłynąć na bezpieczeństwo żeglugi.

Skala oddziaływania na ludność, zdrowie i warunki życia ludzi w fazie budowy będzie ‘mała’, a oceniając znaczenie receptora jako ‘bardzo duże’, można przyjąć, że znaczenie oddziaływania będzie umiarkowane.

22.6.1.2 Faza eksploatacji

22.6.1.2.1 Wpływ na budowę geologiczną, osady denne, dostępność do surowców i złóż

Zmiany w obrębie dna związane z oddziaływaniem inwestycji będą miały charakter lokalny i w skali całego obszaru zajętego pod inwestycję nieistotny dla ogólnego charakteru dna i jego struktury. Nie przewiduje się, aby zaszły jakiekolwiek zmiany w budowie dna w fazie eksploatacji inwestycji. Ogólne oddziaływanie przedsięwzięcia w fazie eksploatacji można ocenić jako pomijalne.

22.6.1.2.2 Wpływ na dynamikę wód morskich

Na skutek obecności elementów konstrukcyjnych MFW Baltic Power mogą ulec zmianie prędkości i kierunki przepływu oraz ciśnienia wody w bezpośrednim sąsiedztwie każdej z konstrukcji, co przejawi się wzrostem prędkości przepływu wody z powodu zwężenia strumienia przepływu oraz powstawaniem zawirowań wokół konstrukcji. 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 Baltic Power. Oddziaływanie elektrowni wiatrowych na pole falowe i pole prądów morskich nie będzie miało kluczowego wpływu na te elementy.

Znaczenie oddziaływania MFW Baltic Power na dynamikę wód morskich w WPW w fazie eksploatacji oceniono jako pomijalne.

22.6.1.2.3 Wpływ na jakość wód morskich oraz osadów dennych

Podczas eksploatacji MFW Baltic Power na jej obszarze prowadzone będą prace mające wpływ na jakość wody i osadów dennych. Będą to głównie prace serwisowe oraz interwencyjne w przypadku wystąpienia sytuacji awaryjnej. Oddziaływania będą podobne jak w przypadku fazy budowy, niemniej skala ich, ze względu na wielkość wykorzystanych zasobów w obu fazach przedsięwzięcia, będzie wielokrotnie mniejsza niż w fazie budowy.

Nowe oddziaływania niewystępujące w fazie budowy będą wynikały z: i) zanieczyszczenia wody i osadów związkami pochodzącymi ze środków ochrony przed korozją oraz ii) zmiany temperatury osadów i wód poprzez odbiór ciepła z kabli przesyłowych.

Zanieczyszczenie środowiska glinem lub cynkiem uwolnionymi podczas eksploatacji przy zastosowaniu galwanicznej ochrony katodowej to bezpośrednie, negatywne oddziaływanie o lokalnym zasięgu, długoterminowe, nieodwracalne, stałe, o średniej intensywności. Znaczenie tego oddziaływania w fazie eksploatacji w WPW określono dla wód morskich i osadów dennych jako pomijalne.

Podniesienie temperatury osadów, w których zakopany jest kabel, i wód wypełniających przestrzenie pomiędzy ziarnami piasku w osadzie może powodować: i) zwiększenie aktywności bakterii, ii) zmniejszenie zawartości tlenu w wodzie, iii) uwalnianie z osadu do wody szkodliwych substancji, w tym metali oraz iv) niekorzystne oddziaływanie na organizmy bentosowe. Najważniejszymi parametrami wpływającymi na wielkość oddziaływania są: głębokość zakopania kabla oraz rodzaj dna morskiego.

Emisja ciepła wokół kabli MFW Baltic Power w osadzie będzie lokalna, a efekt będzie nieodczuwalny, jeśli kabel będzie zakopany głębiej niż 1 m, co jest zgodne z technicznymi założeniami przedsięwzięcia

dla wewnętrznych kabli elektroenergetycznych, które mają być zakopane na głębokości maksymalnie 3 m.

Emisja ciepła przez kable to bezpośrednie, negatywne oddziaływanie o lokalnym zasięgu, długoterminowe, nieodwracalne, stałe w okresie eksploatacji, o średniej intensywności. Znaczenie tego oddziaływania w fazie eksploatacji w WPW dla wód morskich i osadów dennych określono jako pomijalne.

22.6.1.2.4 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 na 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.

W fazie eksploatacji MFW Baltic Power 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 Baltic Power w WPW w fazie eksploatacji można uznać, że oddziaływanie w zakresie emisji ze statków gazów cieplarnianych do atmosfery będzie miało znaczenie pomijalne.

22.6.1.2.5 Wpływ na systemy wykorzystujące PEM

Z dotychczasowej eksploatacji MFW 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.

Zgodnie z warunkami zawartymi w PSzW Wnioskodawca będzie zobowiązany dokonać uzgodnień z użytkownikami wykorzystującymi systemy PEM w celu wprowadzenia środków zaradczych, które pozwolą zaakceptować tym użytkownikom wpływ MFW Baltic Power na systemy komunikacyjne i radiolokacyjne. W związku z tym należy założyć, że znaczenie oddziaływania MFW Baltic Power na te systemy będzie pomijalne.

22.6.1.2.6 Wpływ na przyrodę i obszary chronione

22.6.1.2.6.1 Oddziaływanie na elementy biotyczne na obszarze morskim

W fazie eksploatacji konstrukcje wsporcze elektrowni wiatrowych i infrastruktury towarzyszącej, znajdujące się pod powierzchnią wody w strefie eufotycznej, mogą zostać porośnięte przez makroglony. Pomimo tego, że **fitobentos** nie występuje na obszarze planowanej MFW, zarodniki makroglonów mogą pojawiać się na tym obszarze za sprawą zróżnicowanych czynników naturalnych i antropogenicznych.

Makroglony i organizmy zwierzęce (np. omułki) porastające elementy MFW stworzą tzw. sztuczną rafę, czynnik powodujący lokalny wzrost różnorodności gatunków roślin i zwierząt *per se* oraz pośrednio wypływającą na wzrost bogactwa gatunkowego i zasobów ilościowych fauny morskiej – głównie ryb i nektonowych skorupiaków, które w jej obrębie będą szukały pokarmu oraz miejsc dogodnych do schronienia i rozrodu. Efekt porastania zanurzonych konstrukcji MFW przez makroglony uznać więc

należy za pozytywny, jednak należy także zauważyć, że zaburzony zostanie naturalny charakter obszaru morskiego. Lokalnie i długoterminowo zmienione zostanie funkcjonowanie ekosystemu morskiego, za co odpowiedzialny będzie czynnik antropogeniczny. Znaczenie oddziaływania uznano za pozytywne i pomijalne.

Eksploatacja MFW Baltic Power spowoduje następujące oddziaływania na **makrozoobentos**: i) utratę fragmentu siedliska oraz ii) efekt sztucznej rafy.

Głównym oddziaływaniem na tym etapie realizacji przedsięwzięcia będzie utrata fragmentu siedliska makrozoobentosu. Zabudowa dna wyeliminuje z życia biologicznego powierzchnię dna, w najgorszym scenariuszu zajętą przez GBS o największej średnicy podstawy spośród proponowanych rodzajów konstrukcji wsporczych wraz z warstwą ochronną przed wymywaniem.

Utrata fragmentu siedliska to negatywne oddziaływanie zachodzące w fazie eksploatacji.

Biorąc pod uwagę umiarkowaną skalę oddziaływania na makrozoobentos dna miękkiego, znaczenie tego oddziaływania będzie mało ważne.

Biorąc pod uwagę dużą zdolność odbudowy zasobów makrozoobentosu dna twardego, oddziaływanie to oceniono jako mało ważne.

Po wprowadzeniu do środowiska konstrukcji wsporczych, przy uwzględnieniu dużego potencjału rozrodczego zoobentosu, należy spodziewać się w tym miejscu kolonizacji sztucznych substratów twardych przez zwierzęce zespoły porośłowe, a także mobilną epifaunę – tzw. efekt sztucznej rafy. Będzie ona częściowo rekompensować zniszczony zespół makrozoobentosu występujący tam przed ingerencją człowieka w środowisko. Efekt sztucznej rafy to zjawisko długoterminowe i stałe, jednak ze względu na lokalny zasięg, znaczenie oddziaływania uznano za umiarkowane.

W fazie eksploatacji MFW Baltic Power oddziaływania na **ichtiofaunę** będą wynikały z: i) emisji hałasu i wibracji, ii) zmiany siedliska, iii) powstania bariery oraz iv) emisji PEM.

Oddziaływanie hałasu w fazie eksploatacji MFW Baltic Power powinno być dużo niższe od występującego w trakcie budowy i likwidacji. Będzie ono zależne od warunków środowiskowych (głębokości, rodzaju osadu, morfologii dna) oraz typu i wielkości elektrowni wiatrowej oraz prędkości wiatru.

Emisja hałasu i wibracji wytwarzanych podczas eksploatacji MFW może bezpośrednio negatywnie wpływać na ichtiofaunę. Będą to oddziaływania o charakterze negatywnym, bezpośrednim, lokalnym, długoterminowym i stałym. Znaczenie oddziaływania ocenia się na pomijalne dla wszystkich badanych gatunków ryb.

Obecność elementów konstrukcyjnych elektrowni wiatrowych wiąże się z powstaniem dodatkowych twardych podłoży tworzących nowe siedlisko. Takie sztuczne struktury stanowią tzw. sztuczną rafę – nowe siedlisko. Już po kilku miesiącach w rejonie rafy pojawiają się liczne populacje ryb, zarówno tych powracających po ustaniu zakłóceń związanych z budową, jak i do tej pory nieobecnych na tym obszarze, wpływając na wzrost różnorodności biologicznej. Proces powstawania stabilnego systemu sztucznej rafy trwa zwykle 1–5 lat.

Ponadto wprowadzenie ewentualnych ograniczeń dla rybołówstwa i żeglugi na Obszarze MFW Baltic Power zmniejszy presja antropogeniczną, a rejony sztucznych raf mogą stanowić swoistą ostoję dla ryb, zarówno dorosłych, jak i ich wczesnych stadiów rozwojowych. Nie można jednak wykluczyć, że sztuczne rafy mogą tworzyć środowisko sprzyjające również obcym gatunkom ryb.

Oddziaływanie związane ze zmianą siedliska będzie oddziaływaniem pozytywnym, bezpośrednim, lokalnym, stałym i długoterminowym. Znaczenie oddziaływania ocenia się na pomijalne dla wszystkich badanych gatunków ryb.

Powstanie podwodnych konstrukcji może stanowić barierę migracyjną dla ryb o znaczeniu ekonomicznym, których trasy przebiegają w tym miejscu. Oddziaływanie związane z powstaniem bariery będzie oddziaływaniem negatywnym, bezpośrednim, lokalnym, długoterminowym i stałym. Znaczenie oddziaływania ocenia się na pomijalne dla wszystkich badanych gatunków ryb.

Wrażliwość ichtiofauny na oddziaływanie PEM zależy od: i) progu detekcji specyficznego dla danego gatunku, ii) rodzaju posiadanego przez rybę sensora (magnetycznego lub elektrycznego) oraz iii) trybu życia danego gatunku (demersalny lub pelagiczny).

Oddziaływanie związane z emisją PEM będzie oddziaływaniem negatywnym, bezpośrednim, lokalnym, długoterminowym i stałym. Znaczenie oddziaływania ocenia się na pomijalne dla wszystkich badanych gatunków ryb.

W fazie eksploatacji MFW Baltic Power oddziaływania na **ssaki morskie** będą wynikały z: i) emisji hałasu generowanego przez elektrownie wiatrowe, ii) emisji hałasu generowanego przez statki, iii) zmian w siedlisku, iv) kolizji statków oraz v) kolizji ze statkami.

Najistotniejsze oddziaływanie na ssaki morski w fazie eksploatacji MFW Baltic Power będzie wynikało z potencjalnej kolizji statków i w konsekwencji z ryzyka znacznego rozlewu paliwa. W tym przypadku znaczenie oddziaływania oceniono na umiarkowane. W pozostałych przypadkach znaczenie oddziaływania zostało ocenione jako mało ważne.

W fazie eksploatacji MFW Baltic Power oddziaływania na **ptaki migrujące** będą wynikały z dwóch elementów, tj. efektu bariery i kolizyjności z konstrukcjami MFW. Ze względu na największe zakładane zajęcie przestrzeni nad obszarem MFW Baltic Power wielkość tych oddziaływań będzie większa niż w fazie budowy.

Znaczenie oddziaływania efektu bariery zostało ocenione dla wszystkich gatunków ptaków migrujących na pomijalne. Natomiast znaczenie oddziaływania w postaci ryzyka kolizji uznano za umiarkowane w przypadku gęsi (nieoznaczonych co do gatunku), mało ważne w przypadku lodówki i uhli oraz za pomijalne dla pozostałych gatunków.

Do najistotniejszych oddziaływań na **ptaki morskie** w fazie eksploatacji zaliczono: i) ruch jednostek pływających, ii) płoszenie i wyparcie z siedliska, iii) powstanie bariery, iv) kolizje z elektrowniami, v) powstanie sztucznej rafy oraz vi) powstanie zamkniętego akwenu. Ocena oddziaływania została wykonana dla pięciu najliczniej występujących ptaków: lodówki, uhli, alki, nurzyka oraz mewy srebrzystej.
Znaczenie wyżej wskazanych oddziaływań dla mewy srebrzystej oceniono na pomijalne, dla alki i nurzyka na co najwyżej umiarkowane, zaś dla kaczek morskich (uhli i lodówki) na co najwyżej istotne.

Potencjalne oddziaływanie MFW Baltic Power na **nietoperze** w fazie eksploatacji będzie spowodowane przez: i) kolizje z elektrowniami wiatrowymi, ii) emisje hałasu i światła, iii) efekt bariery oraz iv) zmianę siedliska. Znaczenie oddziaływania MFW Baltic Power w fazie eksploatacji oceniono na mało ważne.

22.6.1.2.6.2 Wpływ na obszary chronione

Ze względu na lokalizację MFW Baltic Power w znacznej odległości od Słowińskiego Parku Narodowego w fazie eksploatacji nie wystąpią istotne 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 wyniku przeprowadzonej oceny właściwej oddziaływania MFW Baltic Power można stwierdzić, że planowane przedsięwzięcie nie spowoduje znaczących oddziaływań na analizowane obszary Natura 2000.

22.6.1.2.6.3 Wpływ na korytarze ekologiczne

Ze względu na te same przesłanki w zakresie wiedzy o korytarzach ekologicznych na obszarach morskich oraz skalę przestrzenną Obszaru MFW Baltic Power w stosunku do wielkości Bałtyku, w tym stały efekt zabudowy przestrzeni, oceniono, że oddziaływanie MFW Baltic Power w fazie eksploatacji, podobnie jak w fazie budowy, na trasy wędrówek gatunków migrujących będzie pomijalne.

22.6.1.2.6.4 Wpływ na różnorodność biologiczną

W fazie eksploatacji MFW Baltic Power w środowisku zostaną posadowione konstrukcje stale zanurzone w wodzie, stwarzające dogodne warunki do rozwoju zwierzęcych, jak i roślinnych organizmów poroślowych. W skali lokalnej w obrębie elementów konstrukcyjnych dojdzie do wzrostu różnorodności gatunkowej, choć charakter cenności przyrodniczej tego siedliska możne być niejednoznaczny. Wynika to z faktu, że z jednej strony zespoły poroślowe będą nowym składnikiem biocenozy tego obszaru, dodatkowo zwiększającym bazę pokarmową dla ryb, ptaków i incydentalnie dla ssaków morskich. Z drugiej strony miejsce to może sprzyjać rozprzestrzenianiu się gatunków obcych, co obniża jakość ekologiczną tego mikrosiedliska.

Sztuczna rafa stworzy korzystne warunki do bytowania i reprodukcji wielu gatunków ryb. Pozytywny wpływ na różnorodność biologiczną może mieć długookresowe ograniczenie lub zaprzestanie połowów na Obszarze MFW Baltic Power. Prawdopodobnie efekt sztucznej rafy będzie miał wpływ jedynie lokalny, nie zwiększając różnorodności na większym obszarze.

W przypadku ptaków morskich w wyniku przepłoszenia i wyparcia z siedlisk mogą nastąpić zmiany w rozmieszczeniu ptaków na Obszarze MFW Baltic Power. Po okresie zaburzenia będzie następowało stopniowe przyzwyczajanie się ptaków do nowej sytuacji. W przypadku gatunków wrażliwych na obecność konstrukcji elektrowni wiatrowych może nastąpić wyraźne unikanie Obszaru MFW i przez to zmiejszenie różnorodności biologicznej tego obszaru.

22.6.1.2.7 Wpływ na walory kulturowe, zabytki oraz stanowiska i obiekty archeologiczne

Na Obszarze MFW Baltic Power nie stwierdzono ryzyka oddziaływania na obiekty o dużym znaczeniu dla ochrony dziedzictwa kulturowego z epoki kamienia. Nie jest wykluczone, że zgłoszone do Pomorskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków wraki zostaną otoczone opieką konserwatorską i będą wymagały wyznaczenia stref ochronnych, w których ograniczona zostanie możliwość zabudowy. Wnioskodawca zakłada zapobiegawcze ograniczenie działalności związanej z dnem morskim w odległości do 100 m od odkrytych wraków.

22.6.1.2.8 Wpływ na użytkowanie i zagospodarowanie akwenu oraz dobra materialne

W fazie eksploatacji Obszar MFW Baltic Power zostanie ze względów bezpieczeństwa wyłączony z żeglugi. Decyzje w zakresie dopuszczenia innych niż obsługujące MFW jednostek pływających na Obszarze MFW Baltic Power będą podejmować organy administracji morskiej.

W wyniku zajęcia przez MFW Baltic Power obszaru morskiego obszar ten może zostać wykluczony z możliwości wykonywania połowów. Obszar MFW Baltic Power zlokalizowany jest w obrębie czterech kwadratów rybackich. Obszar ten charakteryzuje się niską produktywnością rybacką, w związku z tym znaczenie oddziaływania oceniono na mało ważne.

22.6.1.2.9 Wpływ na krajobraz, w tym krajobraz kulturowy

W fazie eksploatacji MFW zidentyfikowano potencjalne oddziaływania przedsięwzięcia na krajobraz, w tym krajobraz kulturowy, wynikające z obecności konstrukcji morskich oraz statków.

Krajobraz w obrębie MFW będzie obiektywnie miał charakter przemysłowy, ale jego oddziaływanie będzie subiektywne i zależne od indywidualnych cech odbiorcy i może być postrzegane negatywnie, jak i pozytywnie.

Znaczenie oddziaływań oceniono na pomijalne.

22.6.1.2.10 Wpływ na ludność, zdrowie i warunki życia ludzi

Eksploatacja MFW Baltic Power wymagać będzie regularnej obsługi serwisowej. Wszystkie prace z tym związane będą wykonywane przez wyspecjalizowane zespoły pracowników i będą podlegały wysokim wymogom związanym z bezpieczeństwem i higieną pracy.

Dostęp do Obszaru MFW Baltic Power może być ograniczony dla jednostek rybackich i może oznaczać 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 Baltic Power.

Podczas większości sytuacji meteorologicznych MFW Baltic Power nie będzie zauważalna z brzegu. Tylko z wyższych punktów widokowych oraz przy odpowiednich warunkach widzialności będzie możliwe obserwowanie większej liczby elektrowni.

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 obecność 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 Baltic Power od stałych miejsc zamieszkania i pracy ludzi jest duża, uznano znaczenie oddziaływania MFW Baltic Power za pomijalne.

22.6.1.3 Nakładanie się faz budowy i eksploatacji

Przy ocenie wpływu działań dla nakładania się faz budowy i eksploatacji przyjmowano najwyższe znaczenie oddziaływań z przyjętych w ocenach dla faz budowy i eksploatacji. W każdym ocenianym przypadku znaczenie oddziaływań dla nakładania się fazy budowy i fazy eksploatacji nie było wyższe niż znaczenia tych oddziaływań dla faz ocenianych oddzielnie.

22.6.1.4 Faza likwidacji

W fazie likwidacji nastąpi najprawdopodobniej usunięcie większości obiektów MFW z dna morskiego, zgodnie z międzynarodowymi regulacjami. Przepisy te określają warunki usunięcia elementów oraz instalacji farm wiatrowych. Prace likwidacyjne powinny być prowadzone w taki sposób, by nie utrudniały nawigacji oraz nie wywierały niekorzystnego wpływu na środowisko morskie. Standardy te określają również wyjątkowe sytuacje, w których nie ma obowiązku całkowitego usunięcia elementów infrastruktury MFW. Możliwe jest pozostawienie takich konstrukcji m.in. gdy:

- likwidacja elementów jest technicznie niemożliwa lub zbyt kosztowna;
- istnieje zagrożenie życia personelu likwidującego MFW;
- likwidacja wiąże się z niedopuszczalnym ryzykiem zanieczyszczenia środowiska morskiego.

W przypadku pozostawienia niektórych elementów na dnie morskim należy przeprowadzić odpowiednie badania i analizy określające, czy pozostałości po MFW nie będą przeszkadzały w ruchu statków i nie będą wywierały negatywnego wpływu na biotyczne i abiotyczne elementy środowiska.

Należy się upewnić, że pozostawione części budowli nie zaczną się przemieszczać pod wpływem falowania, pływów, prądów lub wezbrań sztormowych, powodując zagrożenie dla żeglugi morskiej.

Proces likwidacji MFW Baltic Power rozpocznie się za kilkadziesiąt lat. W tym czasie pojawią się doświadczenia wynikające z likwidacji innych MFW. Pozwoli to na opracowanie szczegółowego planu likwidacji MFW z uwzględnieniem wszelkich aspektów środowiskowych, w tym określone zostanie w jakiej części zostaną usunięte ze środowiska elementy konstrukcyjne. Nie ulega wątpliwości, że wszystkie elementy nadwodne zostaną usunięte, przetransportowane na ląd i tam poddane utylizacji. W dużej mierze również części podwodne zostaną usunięte. Najprawdopodobniej w środowisku pozostaną części fundamentów w dnie morskim, gdyż ich całkowite wydobycie wiązać się będzie ze zbyt dużym nakładem sił i środków, a jednocześnie ich usuwanie mogłoby powodować znaczące oddziaływania na środowisko.

Oceniając wpływ przewidzianych działań w fazie likwidacji MFW Baltic Power, nie stwierdzono wyższych znaczeń tych oddziaływań na poszczególne oceniane elementy środowiska niż w fazie budowy lub eksploatacji.

W wyniku procesu likwidacji MFW Baltic Power powstały w czasie kilkudziesięcioletniej fazy eksploatacji stan równowagi biocenotycznej ulegnie zaburzeniu. Usunięcie elementów konstrukcyjnych z wody doprowadzi do zlikwidowania podłoża dla rozwoju fauny i flory porośloweJ. Zniszczeniu ulegną zespoły porośloweJ bytujące na tych konstrukcjach. Dotyczy to szczególnie organizmów roślinnych, które bez konstrukcji MFW nie występowały na Obszarze MFW Baltic Power. W ostateczności w zależności od skali likwidacji wytworzy się nowy stan równowagi biocenotycznej, bardziej zbliżony do stanu obecnego. Wpływ na tę równowagę będą miały również naturalne procesy zachodzące w południowym Bałtyku.

Uwolnienie przestrzeni morskiej z elementów konstrukcyjnych MFW Baltic Power umożliwi jej ponowne wykorzystanie przez dotychczasowych użytkowników, w tym szczególności w żegludze. Możliwość wykorzystania tego obszaru w aspekcie rybołówstwa będzie uzależnione od stopnia usunięcia elementów konstrukcyjnych w wodzie.

22.6.2 Racjonalny wariant alternatywny (RWA)

Wariant proponowany przez Wnioskodawcę (WPW) oraz racjonalny wariant alternatywny (RWA) różnią się pomiędzy sobą dwoma kluczowymi parametrami, tj. maksymalną liczbą elektrowni wiatrowych oraz maksymalną średnicą rotora. Te dwa zasadnicze parametry MFW Baltic Power mogą generować różne oddziaływania na środowisko.

Oceniając oddziaływania na poszczególne elementy środowiska, we wszystkich fazach realizacji przedsięwzięcia nie stwierdzono różnic w znaczeniu oddziaływania pomiędzy obydwoma rozpatrywanymi wariantami. Jedynie w przypadku oceny kolizyjności na ptaki migrujące w fazie eksploatacji wystąpiły różnice w otrzymanych wynikach modelowania pomiędzy WPW i RWA. Wyniki modelowania kolizyjności wskazały takie samo lub wyższe ryzyko kolizji ptaków migrujących dla RWA.

22.6.3 Ocena oddziaływania na obszary Natura 2000

22.6.3.1 Ocena wstępna

Podstawowym celem ochrony obszarów sieci ekologicznej Natura 2000 jest utrzymanie lub przywrócenie właściwego stanu ochrony gatunków i siedlisk przyrodniczych stanowiących przedmioty ochrony i dla ochrony których obszary te zostały wyznaczone.

Przedsięwzięcie MFW Baltic Power nie jest bezpośrednio związane lub niezbędne do zarządzania obszarami Natura 2000. Z tych przesłanek wynika konieczność przeprowadzenia oceny oddziaływania na te obszary.

Zasadniczym elementem wstępnej oceny oddziaływania MFW Baltic Power na obszary sieci ekologicznej Natura 2000 jest ustalenie, czy dany obszar Natura 2000 leży w zasięgu potencjalnych oddziaływań MFW Baltic Power.

Zasadniczymi przesłankami do przyjęcia, czy mogą wystąpić oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na obszar chroniony Natura 2000 są odległość pomiędzy tym obszarem a obszarem realizacji przedsięwzięcia oraz zasięgi oddziaływań. Ze względu na specyfikę funkcjonowania sieci obszarów Natura 2000 i występujące pomiędzy tym obszarami możliwe powiązania funkcjonalne istotna jest również lokalizacja obszaru inwestycji w stosunku do obszarów Natura 2000.

Obszar MFW Baltic Power zlokalizowany jest poza obszarami europejskiej sieci ekologicznej Natura 2000. Stąd przy określeniu oddziaływań planowanego przedsięwzięcia na obszary Natura 2000 przyjęto oddziaływania, które wykraczają poza obszar MFW Baltic Power, tj.: i) wzrost zawartości zawiesiny w wodzie oraz jej sedymentacja, ii) hałas podwodny oraz iii) zaburzenie przestrzeni.

Biorąc pod uwagę, że od najbliższych konstrukcji MFW Baltic Power, źródła powstawania zawiesiny, do granic siedlisk chronionych odległość jest wielokrotnie większa niż maksymalny zasięg sedymentacji zawiesiny, oddziaływania na te siedliska nie wystąpią, zarówno w kontekście zmiany ich granic, fragmentacji lub na ich strukturę i funkcję.

System redukcji hałasu, będący integralną częścią MFW Baltic Power w fazie budowy, ma na celu ograniczenie hałasu podwodnego, generowanego w trakcie palowania, by nie przekraczał wartości TTS w granicach obszarów Natura 2000, w których organizmy te są przedmiotami ochrony. Zakłada się, że w przypadku innych MFW, 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 wyniku wstępnej oceny oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na obszary Natura 2000, biorąc pod uwagę zasięgi oraz charakter oddziaływań, zarówno MFW Baltic Power, jak i w przypadku oddziaływania skumulowanego z oddziaływaniami pochodzącymi z innych przedsięwzięć wskazano, że żaden obszar Natura 2000 nie znajduje się w zasięgu oddziaływań: i) wzrost koncentracji zawiesiny w wodzie oraz jej sedymentacja oraz ii) hałas podwodny. Brak tych oddziaływań dotyczy w szczególności przedmiotów ochrony (gatunki i siedliska) w obrębie tych obszarów, dla których ochrony zostały one powołane.

Ocenie właściwej oddziaływania MFW Baltic Power na obszary Natura 2000 został poddany aspekt związany z prawdopodobnymi oddziaływaniem spowodowanym zaburzeniem przestrzeni powietrznej nad obszarem zabudowy MFW Baltic Power w kontekście integralności obszaru Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002) oraz spójności sieci Natura 2000.

22.6.3.2 Ocena właściwa

Do oceny właściwej, ze względu na charakter oddziaływania, wzięto fazę eksploatacji MFW Baltic Power. W fazie tej przestrzeń powietrzna nad obszarem morskim będzie maksymalnie zajęta przez konstrukcje zarówno elektrowni wiatrowych, jak i platform, tak więc oddziaływanie będzie największe w stosunku do pozostałych faz przedsięwzięcia.

W kontekście ochrony populacji ptaków morskich w ramach sieci Natura 2000 istotnymi cechami obszarów Ławica Słupska (PLC990001) i Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002) są: i) lokalizacja tych obszarów na trasie migracji ptaków, ii) odpowiednie uwarunkowania siedliskowe oraz iii) dostępność tych obszarów dla populacji ptaków zimujących i ptaków odpoczywających podczas migracji.

W kontekście zachowania spójności w ramach sieci Natura 2000 istotne jest przede wszystkim zachowanie możliwości przemieszczania się pomiędzy obszarami populacji ptaków, bez zagrożenia istotnym uszczupleniem stanu populacji lub istotnych nakładów energetycznych, mogących wpływać na ekologię i biologię tych populacji.

Wprawdzie dostępność obszaru MFW Baltic Power dla populacji ptaków zimujących i odpoczywających podczas migracji i będących przedmiotami ochrony w sąsiednich obszarach Natura 2000 zostanie ograniczona, ale oddziaływanie to zostało ocenione jako pomijalne dla lodówki i mewy srebrzystej, natomiast dla uhli, nurnika i markaczki oddziaływanie to nie wystąpi. Ponadto istnienie korytarzy (obszarów wolnych od zabudowy) na zachód i wschód od obszaru zabudowy Baltic Power oraz pomiędzy MFW Baltica 2 i MFW Baltica 3 istotnie zwiększy możliwość przelotu ptaków migrujących w obrębie morskich farm wiatrowych w tym rejonie.

Ze względu na lokalizację MFW Baltic Power kwestię wpływu planowanej inwestycji na integralność obszaru Natura 2000 można rozpatrywać w kontekście najbliższego obszaru sieci, tj. obszaru Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002). Nie przewiduje się wystąpienia znaczących negatywnych oddziaływań MFW Baltic Power polegających na spowodowaniu wyparcia z siedlisk gatunków ptaków będących przedmiotami ochrony w ramach obszaru Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002).

W wyniku przeprowadzonej oceny właściwej oddziaływania MFW Baltic Power na gatunki ptaków będących przedmiotami ochrony na obszarach Ławica Słupska (PLC990001) i Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002), integralność obszaru Przybrzeżne wody Bałtyku (PLB990002) oraz spójność sieci Natura 2000 można stwierdzić, że planowane przedsięwzięcie zarówno w WPW, jak i w RWA nie spowoduje znaczących oddziaływań na analizowane obszary Natura 2000.

22.7 Skumulowane oddziaływania planowanego przedsięwzięcia (z uwzględnieniem istniejących, realizowanych i planowanych przedsięwzięć i działań)

W ocenie skumulowanego oddziaływania wynikającego z realizacji MFW Baltic Power w powiązaniu z innymi przedsięwzięciami uwzględniono przedsięwzięcia realizowane, zrealizowane lub planowane. W przypadku przedsięwzięć będących na etapie planowania wzięto pod uwagę te, dla których wydano DŚU.

Na Obszarze MFW Baltic Power nie są obecnie i nie będą realizowane inne przedsięwzięcia mogące wywoływać oddziaływania skumulowane. Realizacja MFW we wszystkich jej fazach, ze względów na prawidłowe i bezpieczne funkcjonowanie tego przedsięwzięcia, uniemożliwia prowadzenia innych działań na tym samym obszarze. Stąd oddziaływania, które mogą potencjalnie kumulować się z oddziaływaniami MFW Baltic Power, będą miały swoje źródło poza jej obszarem.

22.7.1 Istniejące, realizowane i planowane przedsięwzięcia posiadające decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach

Na polskich obszarach morskich realizowane są lub planowane przedsięwzięcia związane z pozyskiwaniem węglowodorów i gazu spod dna morskiego. Odległość ich od MFW Baltic Power oraz różny charakter tych przedsięwzięć powodują, że przy ich realizacji nie wystąpią oddziaływania skumulowane.

Na chwilę obecną cztery przedsięwzięcia związane z budową MFW oraz z infrastrukturą przyłączeniową na polskich obszarach morskich mają wydane decyzje o środowiskowych uwarunkowaniach, co wskazuje, że w ciągu kilku lat może rozpocząć się faza ich budowy. Projekty te są na różnym stopniu zaawansowania, stąd m.in. nie są znane terminy rozpoczęcia prac budowlanych oraz ich szczegółowe harmonogramy. Możliwość wystąpienia oddziaływań skumulowanych w fazie budowy, ze względu na czasowe ograniczenie samych oddziaływań, może mieć miejsce jedynie w przypadku równoczesnego lub realizowanego w krótkim odstępie czasu prowadzenia prac o tym samym charakterze.

Po zakończeniu faz budowy rozpoczną się fazy eksploatacji poszczególnych MFW. W ostateczności początek fazy eksploatacji u ostatniego z Inwestorów spowoduje powstanie największego możliwego oddziaływania skumulowanego, wynikającego ze złożenia poszczególnych oddziaływań wskazanych dla tej fazy przedsięwzięcia.

W przypadku faz likwidacji MFW nieznane są na chwilę obecną zarówno czas, jak i skala ich realizacji. Przy zakładanej żywotności MFW fazy ich likwidacji rozpoczną się za kilkadziesiąt lat. Oddziaływania na środowisko związane z tą fazą będą miały inny charakter i będą znacząco mniejsze niż w przypadku fazy budowy i eksploatacji. W wyniku rozpoczęcia usuwania konstrukcji nadwodnych przestrzeń będzie stopniowo uwalniana, aż do przywrócenia stanu pierwotnego.

22.7.2 Rodzaje oddziaływań mogące powodować oddziaływania skumulowane

Skumulowane oddziaływania MFW Baltic Power z innymi przedsięwzięciami realizowanymi na polskich obszarach morskich 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. Oddziaływania, które zostały określone jako lokalne, nie będą powodować oddziaływań skumulowanych, gdyż w większości przypadków ich zasięg nie będzie wykraczał poza Obszar MFW Baltic Power.

Do oddziaływań MFW Baltic Power mogących powodować oddziaływania skumulowane z innymi przedsięwzięciami (inne MFW: Bałtyk III, Bałtyk II, Baltica 2 i Baltica 3) zaliczono oddziaływania wynikające z: i) hałasu podwodnego, ii) wzrostu stężenia zawiesiny i jej sedymentacji oraz iii) zaburzenia przestrzeni, w tym w aspekcie: bariery w swobodnym przemieszczaniu się ptaków, zaburzeń krajobrazu i zakłóceń w pracy radarów oraz ograniczeń w rybołówstwie. Dwa pierwsze ze wskazanych oddziaływań wystąpią w fazie budowy, natomiast trzecie w fazie eksploatacji.

22.7.3 Ocena oddziaływań skumulowanych

22.7.3.1 Hałas podwodny

W przypadku hałasu podwodnego wyniki modelowania różnych możliwych scenariuszy jednoczesnego palowania wskazały zasięgi oddziaływania, w tym możliwe kumulowanie się oddziaływań. Jednocześnie wyniki te wykazują, że w żadnym przypadku nie będą to oddziaływania znaczące, pod warunkiem, że wykonywane będą jedynie dwa równoczesne palowania w obrębie wszystkich obszarów MFW.

22.7.3.2 Wzrost stężenia zawiesiny i jej sedymentacja

Wyniki modelowania oddziaływania zawiesiny na środowisko morskie wskazują, że równocześnie prowadzone prace pogłębiarskie w dwóch lokalizacjach posadowienia konstrukcji wsporczych, odległych od siebie o 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.

22.7.3.3 Zaburzenia przestrzeni

22.7.3.3.1 Powstanie bariery fizycznej

W obrębie MFW Baltic Power, jak i na pozostałych MFW nastąpi częściowe, długoterminowe ograniczenie użytkowania przestrzeni powietrznej. Charakter zabudowy, przy znacznych odległościach pomiędzy poszczególnymi konstrukcjami MFW oraz pozostawienie wolnych od zabudowy obszarów pomiędzy MFW sprawi, że zaburzenie przestrzeni nie będzie ciągłe i równomierne. Nierównomierność ta występować będzie również w obrębie samych konstrukcji. Największe zaburzenie przestrzeni wystąpi w zasięgu pracy rotora, tj. powyżej 20 m nad powierzchnią wody.

Biorąc pod uwagę znaczenie potencjalnego oddziaływania skumulowanego MFW na ptaki migrujące, do oceny tych oddziaływań wzięto pod uwagę, ponad te MFW, dla których wydane zostały DŚU, również trzy inne MFW, których realizacja jest bardzo prawdopodobna, tj. FEW Baltic II oraz C-Wind i B-Wind.

Wyniki oceny skumulowanego oddziaływania na gatunki ptaków migrujących wskazują, że w większości przypadków znaczenie tego oddziaływania będzie pomijalne, a jedynie w przypadku lodówki i markaczki będzie mało ważne.

22.7.3.3.2 Zaburzenia krajobrazu

Zaburzenia krajobrazu w przypadku skumulowanych oddziaływań związanych z równoczesną eksploatacją MFW w największym stopniu zależą od warunków atmosferycznych – widzialności oraz krzywizny Ziemi. Tak jak w przypadku nieskumulowanym, oddziaływanie oceniono jako pomijalne, chociaż jest ono zróżnicowane w zależności od odległości obserwatora od MFW.

22.7.3.3.3 Zakłócenia w pracy systemów wykorzystujących PEM

Konieczność wykonania działań mających na celu kompensację zaburzeń w pracy systemów wykorzystujących pole elektromagnetyczne wskazuje, że oddziaływania MFW Baltic Power oraz innych MFW na te systemy należy rozpatrywać jedynie jako hipotetyczne, a które w rzeczywistości nie wystąpią.

22.7.3.3.4 Rybołówstwo

Rozwój energetyki wiatrowej na polskich obszarach morskich spowoduje zmianę w wykorzystaniu przestrzeni morskiej przez dotychczasowych ich użytkowników, w tym w szczególności w kontekście rybołówstwa.

Obecność konstrukcji nadwodnych będzie powodować dwa możliwe rodzaje oddziaływań wynikające z ograniczenia przestrzeni, tj.: brak możliwości wykonywania połowów rybackich w obrębie MFW oraz konieczność omijania MFW w drodze na i z łowisk zlokalizowanych na północ od MFW. W przypadku infrastruktury przesyłowej w jej bezpośrednim sąsiedztwie nie będzie możliwe również wykonywanie połowów, szczególnie włokami dennymi.

Przemieszczenie statków rybackich prowadzących połowy przy wykorzystaniu narzędzi stawnych może powodować konflikty z dotychczasowymi użytkownikami łowisk, na których zwiększy się liczba wystawianych narzędzi. Nie należy się spodziewać nadmiernej koncentracji sieci stawnych po przesunięciu nakładu z obszaru zajmowanego przez MFW. Mając to na uwadze, znaczenie skumulowanego negatywnego oddziaływania relokacji floty rybackiej można uznać za mało ważne.

Negatywnym oddziaływaniem obecności MFW w sąsiadujących lokalizacjach będzie stworzenie bariery dla swobodnego przepływania statków rybackich. Zlokalizowanie innych farm wiatrowych, od strony wschodniej i zachodniej w stosunku do MFW Baltic Power, bez wyznaczenia korytarza żeglugowego dla statków, wydłuży drogę kutrów rybackich na wydajne łowiska znajdujące się na północ od MFW w rejonie Rynny Słupskiej. Może to spowodować dodatkowe koszty, głównie dla statków rybackich stacjonujących w portach Ustka i Łeba, wynikające ze wzrostu ilości paliwa i czasu dopłynięcia do łowiska.

Znaczenie skumulowanego negatywnego oddziaływania, związanego z koniecznością wydłużenia trasy podróży statków rybackich na łowiska, należy uznać za umiarkowane. W celu ograniczenia negatywnego odziaływania na rybołówstwo w tym zakresie należałoby pozostawić pomiędzy MFW korytarze nawigacyjne o niezbędnej, dla zachowania bezpieczeństwa żeglugi, szerokości. W takim wypadku znaczenie skumulowanego oddziaływania inwestycji na rybołówstwo będzie można uznać za mało ważne. Innym rozwiązaniem może być dopuszczenie tranzytu jednostek połowowych przez obszar MFW Baltic Power. Każde z tych rozwiązań jednak pozostaje w gestii właściwego Dyrektora Urzędu Morskiego.

22.8 Oddziaływanie transgraniczne

Obszar MFW Baltic Power zlokalizowany jest w polskiej WSE. Odległości tego obszaru do granic WSE innych państw wynoszą: i) ponad 58 km od szwedzkiej WSE, ii) 100 km od duńskiej WSE, iii) ponad 85 km od rosyjskiej WSE oraz ponad 189 km od niemieckiej WSE.

Przeprowadzona ocena oddziaływania na poszczególne elementy środowiska wskazuje, że ich zasięg będzie lokalny. Jedynie w trzech przypadkach stwierdzone oddziaływania MFW Baltic Power mają zasięg regionalny. Dotyczy to oddziaływania: i) hałasu podwodnego w fazie budowy na dorosłe ryby, ii) hałasu podwodnego w fazie budowy na ssaki morskie oraz iii) 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 znaczącego oddziaływania, określone za pomocą wartości TTS, nie przekraczają granicy polskiej WSE.

Prawie wszystkie gatunki przelatujące przez Obszar MFW Baltic Power to ptaki pokonujące długie dystanse pomiędzy obszarami gniazdowania i zimowiskami lub ptaki przemieszczające się lokalnie. Oznacza to, że efekt bariery i ryzyko kolizji oddziałują na ptaki, które przynajmniej część życia spędzają w północno-zachodniej Rosji i Skandynawii. Dodatkowo niektóre z narażonych na oddziaływanie gatunków są umieszczone w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej lub uwzględnione w programie obszarów chronionych Natura 2000 w sąsiadujących krajach i w związku z tym oddziaływania MFW Baltic Power mogą mieć wpływ na liczebność ptaków na tych obszarach będących przedmiotem ochrony.

Badania przeprowadzone w ramach inwentaryzacji ptaków migrujących wskazują, że oddziaływania efektu bariery i kolizji dla znacznej większości gatunków uznano za pomijalne i mało ważne. Znaczenie efektu bariery na poziomie MFW zostało ocenione na pomijalne dla wszystkich gatunków. Oddziaływanie transgraniczne uznano co najwyżej za mało ważne.

Znaczenie oddziaływania kolizji dla żurawia oceniono na umiarkowane. Nie będzie ono miało wpływu na populację gniazdujących i zimujących żurawi w pozostałych krajach nadbałtyckich. Przy okresowych wyłączaniach poszczególnych elektrowni wiatrowych w czasie intensywnego przelotu żurawi znaczenie oddziaływania kolizji na ten gatunek oceniono na co najwyżej na mało ważne.

Prognozowana śmiertelność w wyniku kolizji nie będzie stanowiła zagrożenia dla populacji, która będzie w stanie skompensować utracone osobniki w wyniku oddziaływania inwestycji. W przypadku większej liczby MFW na tym obszarze Bałtyku skumulowana śmiertelność teoretycznie może przekraczać próg śmiertelności (1887 osobników rocznie) pozwalający na utrzymanie populacji w dobrej kondycji, lecz będzie to uzależnione w dużej mierze od działań mitygujących zastosowanych w pozostałych inwestycjach w pobliżu MFW Baltic Power. Zastosowanie systemu wyłączania elementów MFW Baltic Power pozwoli na zminimalizowanie wpływu tej inwestycji na migracje żurawi.

Obszar MFW jest miejscem okresowych (sezon zimowy) koncentracji lodówki, uhli, alki i mewy srebrzystej, a w okresie letnim również nurzyka. Najbliższy obszar Natura 2000 Przybrzeżne wody Bałtyku jest ważnym zimowiskiem lodówki i uhli. Można przyjąć, że ptaki pojawiające się w miejscu planowanej inwestycji pochodzą z tego właśnie obszaru. W porównaniu z populacjami bałtyckimi wielkość populacji lodówki, uhli i alki na Obszarze MFW Baltic Power jest niewielka. Nie ma danych na temat wielkości populacji bałtyckiej mewy srebrzystej. Jednak obecność tego gatunku jest silnie uzależniona od działalności rybackiej. Nie przewiduje się oddziaływań transgranicznych MFW Baltic Power.

Niezbędne jest zastosowanie działań mitygujących w postaci pozostawienia wolnej od zabudowy przestrzenni pomiędzy obszarami MFW. Umożliwi to zachowanie ciągłości tras migracji pomiędzy zimowiskami i zminimalizuje oddziaływanie transgraniczne w kontekście skumulowanej oceny na ptaki morskie.

22.9 Analiza i porównanie rozpatrywanych wariantów oraz wariant najkorzystniejszy dla środowiska

Mając na uwadze wydane PSzW dla MFW Baltic Power, niezasadnym byłoby analizowanie innego wariantu lokalizacyjnego planowanego przedsięwzięcia. Stąd zarówno WPW, jak i RWA były rozpatrywane na tym samym obszarze.

Różnice pomiędzy WPW i RWA oparto na istniejących oraz możliwych do wdrożenia w najbliższych latach rozwiązaniach technologicznych, wynikających z intensywnego rozwoju MEW. Za parametr graniczny w obu rozpatrywanych wariantach przyjęto maksymalną moc zainstalowaną MFW Baltic Power, tj. 1200 MW. Stąd przy zastosowaniu elektrowni wiatrowych o większej mocy możliwe staje się wybudowanie mniejszej liczby elektrowni wiatrowych.

W RWA przyjęto do analiz elektrownie wiatrowe o mocy 5 MW. Mając na uwadze maksymalną moc zainstalowaną MFW Baltic Power, w tym wariancie konieczne byłoby wybudowanie 240 elektrowni wiatrowych. Przy zakładanej w WPW mocy elektrowni wiatrowej 9,5 MW osiągnięcie maksymalnej mocy zainstalowanej nastąpi już po wybudowaniu 126 elektrowni wiatrowych.

Wybudowanie i eksploatacja mniejszej liczby elektrowni wiatrowych w ramach WPW w stosunku do RWA w konsekwencji oznacza mniejszą ingerencję w środowisko, w wyniku: i) krótszego czasu trwania fazy budowy i likwidacji, ii) mniejszej liczby ryzykownych operacji dźwigowych i morskich oraz iii) mniejszego zużycia materiałów budowlanych i eksploatacyjnych. Również w fazie eksploatacji MFW mniejsza liczba elektrowni wiatrowych w ramach WPW będzie wymagać mniejszej liczby działań serwisowych i eksploatacyjnych w stosunku do RWA, a w konsekwencji przyczyni się to do mniejszego oddziaływania na środowisko.

Istotną różnicą wskazującą na to, że WPW w porównaniu z RWA będzie w mniejszym stopniu powodował oddziaływania na środowisko jest kwestia ryzyka kolizyjności ptaków migrujących z konstrukcjami elektrowni wiatrowych. Wyniki modelowania kolizyjności wskazują, że w większości

przypadków to ryzyko jest większe dla RWA, a w żadnym przypadku nie jest mniejsze. Mając na uwadze długoterminowy charakter tego oddziaływania (zakładana kilkudziesięcioletnia faza eksploatacji), różnice te stanowią ważną przesłankę do wskazania, że WPW jest wariantem korzystniejszym dla środowiska w porównaniu z RWA.

Porównując oba warianty, w tym w szczególności wynikające z nich możliwe oddziaływania na środowisko, należy wskazać, że najkorzystniejszym wariantem dla środowiska jest WPW.

22.10 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 określone wymagania korzystne z punktu widzenia środowiska.

Morskie farmy wiatrowe, ze względu na specyfikę technologiczną oraz szczególne warunki funkcjonowania w środowisku morskim, wymagają zweryfikowania tych wymagań na etapie ich planowania i projektowania.

Elementy konstrukcyjne MFW będą wykonane z materiałów neutralnych w stosunku do wody morskiej i dna morskiego, w tym: odporne na działania erozyjne, korozję lub aktywność związków chemicznych mogących wystąpić w wodzie. Efektywność wytwarzania i przesyłu energii elektrycznej będzie jednym z podstawowych kryteriów determinujących najistotniejsze parametry MFW Baltic Power, w tym m.in. wybór turbin, rozmieszczenie elektrowni wiatrowych w obrębie obszaru oraz tras kablowych. Nadrzędnym kryterium efektywności energetycznej jest jej wytwarzanie, przy oczywistych ograniczeniach związanych z wietrznością obszaru, bez zużywania surowców energetycznych – w sposób w pełni odnawialny. W przypadku energetyki odnawialnej faktyczna efektywność wykorzystania energii wiąże się z bezzwrotnym zużyciem energii na wyprodukowanie elementów MFW oraz ich zainstalowanie na morzu.

Zużycie wody, materiałów, surowców i paliw będzie miało miejsce w fazie budowy oraz likwidacji elementów MFW. Przez okres 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 na obszarach morskich umożliwią zainstalowanie najbardziej efektywnych i sprawdzonych rozwiązań spełniających wymagania najbardziej zaawansowanych technologii.

22.11 Opis przewidywanych działań mających na celu unikanie, zapobieganie i ograniczanie negatywnych oddziaływań na środowisko

Wykonana ocena oddziaływania na środowisko MFW Baltic Power wskazuje, że w wyniku realizacji tego przedsięwzięcia nie wystąpią znaczące negatywne oddziaływania. Niemniej nieuniknione jest wystąpienie oddziaływań o mniejszym znaczeniu. Stąd poniżej wskazano, w podziale na poszczególne fazy, racjonalne działania mające na celu unikanie, zapobieganie i ograniczenie negatywnych oddziaływań na środowisko w wyniku realizacji przedsięwzięcia MFW Baltic Power.

Proponowane działania minimalizujące w fazie budowy obejmują:

- rozpoczynanie palowania tzw. procedurą soft-start, w celu umożliwienia rybom, ptakom i ssakom morskim opuszczenia i oddalenia się od obszaru prowadzonych prac;

- palowanie w okresie od sierpnia do marca pod nadzorem ornitologicznym. Jeżeli nadzór ornitologiczny nie zaobserwuje obecności nurzyków, alk, lodówek i uhli na obszarze o promieniu 2 km od miejsca palowania, można rozpocząć prace każdorazowo poprzedzone procedurą soft-start;
- budowanie kolejnych elektrowni począwszy od jednego miejsca, tak by akwen przeznaczony pod inwestycję zapełniać konstrukcjami stopniowo, rozszerzając obszar MFW o sąsiadujące elektrownie;
- jednoczesne palowania w maksymalnie dwóch lokalizacjach (w celu ograniczenia hałasu), bez znaczenia czy dwa źródła znajdują się na Obszarze MFW Baltic Power, czy jedno z nich jest na obszarze sąsiadującej MFW;
- zintensyfikowanie tempa prac budowlanych w miesiącach marzec–wrzesień, kiedy liczebność ptaków na tym akwenie jest najniższa;
- ograniczanie w nocy źródeł silnego światła, kierowanego w górę; dotyczy to przede wszystkim okresów migracji ptaków. Wnioskodawca deklaruje, że będzie ograniczał emisję światła do poziomu niezbędnego, wynikającego z obowiązujących przepisów i norm bezpieczeństwa pracy.

Proponowane działania minimalizujące w fazie eksploatacji obejmują:

- malowanie końcówek łopat na jaskrawe kolory, co powinno zwiększać prawdopodobieństwo dostrzeżenia pracującej elektrowni wiatrowej przez przelatujące ptaki. Wnioskodawca deklaruje, że malowanie końcówek łopat będzie zgodne ze standardami branżowymi i zostanie uzgodnione z właściwymi organami;
- oświetlanie elektrowni w warunkach nocnych poprzez zamontowanie niewielkich, słabych i pulsujących źródeł światła. Stale świecące, jasne światła oraz pulsujące białe światła zwiększają ryzyko kolizji. Proponuje się też zmianę oświetlenia podczas ograniczenia widoczności z ciągłego na pulsujące o długim interwale. Wnioskodawca deklaruje, że będzie ograniczał emisję światła do poziomu niezbędnego, wynikającego z obowiązujących przepisów i norm bezpieczeństwa pracy;
- wyposażenie MFW w system pozwalający na krótkotrwałe zatrzymywanie wybranych turbin elektrowni wiatrowych w okresach migracji ptaków w przypadku, gdy wyniki monitoringu operacyjnego wskażą, że nad Obszarem MFW odbywa się intensywna migracja żurawi na wysokości kolizyjnej;
- zaniechanie stosowania konstrukcji kratownicowych wież elektrowni wiatrowych (nie dotyczy fundamentów lub konstrukcji wsporczych), ze względu na większe prawdopodobieństwo kolizji ptaków z elektrowniami o takiej konstrukcji (mniej widocznej dla ptaków z większej odległości).

Proponowane działania minimalizujące w fazie likwidacji obejmują:

- usuwanie kolejnych elektrowni począwszy od jednego miejsca, tak by akwen zajęty przez MFW uwalniać od konstrukcji stopniowo;
- maksymalizowanie tempa prac demontażowych w miesiącach marzec–wrzesień, kiedy liczebność ptaków na tym akwenie jest najniższa.

22.12 Propozycja monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia oraz informacje o dostępnych wynikach innego monitoringu, które mogą mieć znaczenie dla ustalenia obowiązków w tym zakresie

22.12.1 Propozycja monitoringu oddziaływania planowanego przedsięwzięcia

Ze względu na długość procesu budowlanego i możliwość etapowego 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 trzech jednoznacznych momentów realizacji przedsięwzięcia, tj.: i) początek budowy, ii) początek eksploatacji oraz iii) zakończenie budowy.

W trakcie realizacji MFW Baltic Power wykonywane będą monitoringi: i) hałasu podwodnego, ii) ichtiofauny, iii) ptaków migrujących, iv) ptaków morskich, v) ssaków morskich, vi) organizmów bentosowych oraz vii) nietoperzy.

Szczegółowe metodyki badań monitoringowych zostaną przedstawione Regionalnemu Dyrektorowi Ochrony Środowiska do uzgodnienia przed rozpoczęciem badań.

22.12.2 Informacje o dostępnych wynikach innego monitoringu, które mogą mieć znaczenie dla ustalenia obowiązków w tym zakresie

W ramach Państwowego Monitoringu Środowiska na polskich obszarach morskich wykonywanych jest szereg monitoringów środowiska. Monitoringi te obejmują badania parametrów fizykochemicznych w wodzie i osadach oraz parametry biologiczne. Wyniki tych monitoringów gromadzone są i udostępniane w Głównym Inspektoracie Ochrony Środowiska.

W Ministerstwie Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej gromadzone są dane o wielkościach połowów rybackich realizowanych na polskich obszarach morskich. Analiza tych danych umożliwi w przyszłości dokonać oceny wpływu planowanego przedsięwzięcia na rybołówstwo.

W perspektywie kilkudziesięciu lat, na jaką przewidywana jest realizacja MFW Baltic Power, pozyskane wyniki badań w ramach monitoringów oraz informacje o innych aktywnościach wykonywanych na obszarach morskich mogą zostać wykorzystane do monitorowania wpływu inwestycji na środowisko. Wynika to z faktu, że zakres tych monitoringów i informacji obejmuje te elementy środowiska morskiego, na które planowane przedsięwzięcie może oddziaływać bezpośrednio i pośrednio. Długie serie czasowe danych pozwolą na wyeliminowanie w ocenie krótkotrwałych zmian w środowisku, wynikających ze specyfiki złożonego ekosystemu morskiego, a niebędących następstwem oddziaływania planowanego przedsięwzięcia.

22.13 Obszar ograniczonego użytkowania

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 natężenia PEM, które nie przekroczą wartości dopuszczalnych poza obszarem, do którego Wnioskodawca ma tytuł prawny.

22.14 Analiza możliwych konfliktów społecznych związanych z planowanym przedsięwzięciem, w tym analiza oddziaływań na społeczność lokalną

Za początek okresu informowania o planowanej MFW Baltic Power należy przyjąć rok 2011 i następne lata, kiedy to: i) Wnioskodawca złożył wniosek o wydanie PSzW i uzyskał decyzję ministra ds. gospodarki morskiej o pozwoleniu na wznoszenie i wykorzystywanie sztucznych wysp, konstrukcji

i urządzeń na polskich obszarach morskich oraz ii) zostały przyjęte podstawowe dokumenty określające politykę przestrzenną kraju i regionu. Decyzja ta oraz ustalenia dokumentów planistycznych przewidują realizację MEW 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.

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.

Zidentyfikowano aspekty związane z MFW Baltic Power, które mogą spowodować powstawanie konfliktów społecznych oraz potencjalne pozytywne zmiany, które może wywołać planowana MFW.
Podłoże potencjalnego konfliktu stanowią następujące kwestie:

- w zależności od postanowień administracji morskiej można się spodziewać utrudnień dla rybołówstwa na akwenie zajętym przez MFW, skutkujących ograniczeniem do niego dostępu, a tym samym utrudnień dla swobodnych połowów i tranzytu przez obszar MFW;
- 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 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.

W ramach opracowania niniejszego Raportu w marcu 2020 r. przeprowadzono dwa spotkania informacyjne z przedstawicielami organizacji rybaków. Formalne konsultacje zostaną przeprowadzone podczas procedury oceny oddziaływania na środowisko prowadzonej przez Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska. 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.

22.15 Wskazanie trudności wynikających z niedostatków techniki lub luk we współczesnej wiedzy, jakie napotkano, opracowując raport

Rozpoznanie elementów środowiska, na które może oddziaływać farma wiatrowa na polskich obszarach morskich jest nierównomierne. Niektóre aspekty, szczególnie biotyczne, są rozpoznane lepiej, np. występowanie zoobentosu, a dla niektórych informacja jest szczątkowa, np. kwestie obecności nietoperzy nad obszarami morskimi. Badania wykonane na rzecz Raportu OOŚ pozwoliły na

uszczegółowienie informacji o środowisku na obszarze planowanej inwestycji. Pozwoliło to na opracowanie kompleksowej inwentaryzacji przyrodniczej, zarówno w aspekcie elementów abiotycznych, jak i biotycznych.

Brak jest informacji o potencjalnych oddziaływaniach MFW, szczególnie w fazie eksploatacji, np. w zakresie zjawiska porastania konstrukcji podwodnych, efektów środowiskowych sztucznej rafy lub zachowania ptaków natrafiających na konstrukcje nadwodne w trakcie przelotów. Dotychczas nie wybudowano elektrowni wiatrowych na polskich obszarach morskich. Stąd brak jest doświadczeń i szczegółowej wiedzy opartej na wynikach badań, w zakresie oddziaływania tego rodzaju przedsięwzięć.