

Morska farma wiatrowa Bałtyk Środkowy III

Raport o oddziaływaniu
na środowisko

Tom II. Rozdział 12

Zdarzenia nieplanowane

Wykonawca:
Grupa Doradcza SMDI

Zamawiający:
Polenergia Bałtyk III Sp. z o.o.

Warszawa,
kwiecień 2015 r.





Informacje o dokumencie

Dokument:	Morska farma wiatrowa Bałtyk Środkowy III Raport o oddziaływaniu na środowisko Tom II. Rozdział 12 Zdarzenia nieplanowane
Wersja:	Ostateczna
Autorzy:	Zespół autorski został wskazany w oddzielnej części raportu (Tom I Rozdział 1)
<hr/>	
Zamawiający:	Polenergia Bałtyk III Sp. z o.o. ul. Krucza 24/26 00-526 Warszawa
Wykonawca:	SMDI Doradztwo Inwestycyjne Sp. z o.o. Al. Wilanowska 208/4 02-765 Warszawa
Data umowy:	20.01.2015 r.

Spis treści

Skróty i definicje	5
1. Wprowadzenie	7
2. Identyfikacja zagrożeń oraz źródeł zanieczyszczeń	8
3. Wyciek substancji ropopochodnych.....	9
3.1. Charakterystyka zanieczyszczeń	10
3.2. Kwalifikacja rozmiarów zagrożeń i zanieczyszczeń	12
3.3. Scenariusze i ryzyko wystąpienia możliwych najpoważniejszych wypadków	13
3.3.1. Etap budowy i likwidacji	14
3.3.2. Etap eksploatacji.....	16
3.3.3. Poziom ryzyka kolizji przedstawiony w analizie nawigacyjnej	19
4. Miejsca o największym zagrożeniu i szczególnie wrażliwe	21
4.1. Określenie potencjalnego obszaru akwenu objętego zagrożeniem	24
4.2. Opis stosowanych metod usuwania zanieczyszczeń	26
4.2.1. Likwidacja rozlewów w warunkach zimowych.....	28
4.2.2. Likwidacja rozlewów podczas sztormu	28
5. Przypadkowe uwolnienie odpadów komunalnych lub ścieków bytowych	28
6. Przypadkowe uwolnienie środków chemicznych oraz odpadów z budowy, eksploatacji lub likwidacji farmy.....	29
7. Zanieczyszczenie toni wodnej i osadów dennych środkami przeciwporostowymi.....	30
8. Sposoby zapobiegania zanieczyszczeniom.....	30
8.1. Etap budowy i likwidacji	30
8.2. Etap eksploatacji.....	32
8.3. Środki minimalizujące negatywne oddziaływania na żeglugę morską	33
9. Informacje o organizacji reagowania na wypadki zagrożeń i zanieczyszczeń środowiska morskogo.....	34
10. Struktura organizacyjna oraz wykaz stanowisk i osób odpowiedzialnych za prowadzenie akcji zwalczania zagrożeń i zanieczyszczeń	35
10.1. Etap budowy i likwidacji	35
10.2. Etap eksploatacji.....	36
11. Wykaz i rozmieszczenie sił i środków przeznaczonych do użycia w akcji zwalczania zagrożeń i zanieczyszczeń.....	38



11.1.	Inżynier Kontraktu	38
11.2.	Morska Służba Poszukiwania i Ratownictwa	38
11.3.	Urząd Morski w Gdyni	40
12.	Procedury informowania o zdarzeniach powodujących zagrożenie lub zanieczyszczenie środowiska morskiego.....	41
13.	Opis sposobu postępowania z zanieczyszczeniami zebranymi w akcji oczyszczania wód	42
14.	Plany szkoleń i ćwiczeń	42
15.	Bibliografia	43
15.2.	Literatura	43
15.1.	Strony internetowe.....	44
16.	Spis tabel.....	45
17.	Spis rysunków.....	45
18.	Spis załączników	45

Skróty i definicje

AIS	System Automatycznego Raportowania (<i>Automatic Identification System</i>), w który wyposażone są wszystkie statki o pojemności brutto powyżej 300 t. Zapewnia automatyczną wymianę danych, przydatnych do uniknięcia kolizji między statkami oraz identyfikujących statek dla brzegowych systemów nadzorujących ruch statków (VTS)
ALARP	Ryzyko tak małe/niskie jak rozsądnie możliwe (<i>As Low As Reasonably Practicable</i>)
BRISK	Sub-regional risk of spill of oil and hazardous substances in the Baltic Sea
CCTV	Telewizja przemysłowa
FSA	Formalna ocena bezpieczeństwa (<i>Formal Safety Assessment</i>)
HELCOM	Komisja Ochrony Środowiska Morskiego Bałtyku
GDOŚ	Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska
IMO	Międzynarodowa Organizacja Morska (<i>International Maritime Organization</i>)
IPW	Infrastruktura przyłączeniowa wewnętrzna
IPZ	Infrastruktura przyłączeniowa zewnętrzna
ITOPF	The International Tanker Owners Pollution Federation Limited
KKON	Krajowy Koordynator Ostrzeżeń Nawigacyjnych
MARPOL	Międzynarodowa konwencja o zapobieganiu zanieczyszczaniu morza przez statki
MFW	Morska farma wiatrowa
MFW Baltica 2	Morska farma wiatrowa Baltica 2
MFW Baltica 3	Morska farma wiatrowa Baltica 3
MFW BSII	Morska farma wiatrowa Bałtyk Środkowy II
MFW BSIII	Morska farma wiatrowa Bałtyk Środkowy III
MGO	Olej napędowy żeglugowy (<i>Marine gas oil</i>)
MSPiR	Morska Służba Poszukiwania i Ratownictwa (SAR)
NDS	Najwyższe Dopuszczalne Stężenie
NDSch	Najwyższe Dopuszczalne Stężenie Chwilowe
NIS	Najdalej idący scenariusz
OOŚ	Ocena oddziaływania na środowisko



OZPRO	Okrętowy plan zapobiegania rozlewom olejowym (<i>Shipboard Oil Pollution Emergency Plan - SOPEP</i>)
PCK	Polska Czerwona Księga
POM	Polskie obszary morskie
PSZW	Pozwolenie na wznoszenie i wykorzystywanie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń w polskich obszarach morskich
Raport/ Raport OOŚ/ROOŚ	Raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko
SAR	Morska Służba Poszukiwania i Ratownictwa
SDF	Standardowy Formularz Danych Obszaru Natura 2000
TSS	System rozgraniczenia ruchu (<i>Traffic Separation Scheme</i>)
UMPL	Mezoskalowa wersja modelu numerycznego dla Polski (<i>Unified Model for Poland Area</i>)
Uooś	Ustawa o udostępnianiu informacji o środowisku, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (t.j.: Dz.U. z 2013 r. nr 1235, ze zm.)
UPoś	Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j.: Dz.U. z 2013, poz. 1232, ze zm.)
UPZRO	Uproszczony plan zapobiegania rozlewom olejowym
WA	Racjonalny wariant alternatywny
WR	Wariant wybrany do realizacji
VTS	Służba kontroli ruchu (<i>Vessel Tracking System</i>)

1. Wprowadzenie

Zgodnie z art. 66 ust. 1 pkt 6) Uoos, raport OOŚ powinien zawierać określenie przewidywanego oddziaływania na środowisko analizowanych wariantów, **w tym również w przypadku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej.**

Zgodnie z art. 3 ust. 23, 24 i 48 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j.: Dz.U. z 2013, poz. 1232, ze zm.) („UPoś”), pod pojęciem **poważnej awarii** rozumie się zdarzenie, w szczególności emisję, pożar lub eksplozję, powstałe w trakcie procesu przemysłowego, magazynowania lub transportu, w których występuje jedna lub więcej niebezpiecznych substancji, prowadzące do natychmiastowego powstania zagrożenia życia lub zdrowia ludzi lub środowiska, lub powstania takiego zagrożenia z opóźnieniem. Przez **poważną awarię przemysłową** rozumie się poważną awarię w zakładzie. **Zakładem** jest jedna lub kilka instalacji wraz z terenem, do którego prowadzą instalacje posiada tytuł prawny, oraz znajdującymi się na nim urządzeniami.

Morską farmę wiatrową należy uznać za zakład w rozumieniu przepisów UPoś.

Zgodnie z art. 248 ust. 1 UPoś zakład stwarzający zagrożenie wystąpienia poważnej awarii przemysłowej, w zależności od rodzaju, kategorii i ilości substancji niebezpiecznej znajdującej się w zakładzie, uznaje się za **zakład o zwiększonym ryzyku wystąpienia awarii** albo za **zakład o dużym ryzyku wystąpienia awarii, w zależności od przewidywanej ilości substancji niebezpiecznej mogącej się w nim znaleźć.**

Kryteria zaliczenia zakładu do jednej z wymienionych kategorii określone są w rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 10 października 2013 r. w sprawie rodzajów i ilości substancji niebezpiecznych, których znajdowanie się w zakładzie decyduje o zaliczeniu go do zakładu o zwiększonym ryzyku albo zakładu o dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej (Dz.U. z 2013 r. nr 1479).

Jednocześnie należy jednak zauważyć, że zgodnie z art. 2 ust. 4 UPoś, zasady ochrony morza przed zanieczyszczeniem przez statki oraz organy administracji właściwe w sprawach tej ochrony określają przepisy odrębne. W związku z tym, w ocenie autorów raportu **MFW BSIII nie będzie podlegała kwalifikacji wprowadzanej przez to rozporządzenie, niezależnie od rodzajów i ilości substancji niebezpiecznych znajdujących się na akwenu objętym przedsięwzięciem.** Jednak nawet gdyby farma podlegała tym przepisom, to ze względu na stosunkowo niewielkie ilości substancji niebezpiecznych, nie byłaby zaliczona do żadnej z powyższych kategorii (por. Tabele 3 i 4 w dalszej części rozdziału).

W niniejszym rozdziale przeanalizowano możliwość wystąpienia zdarzeń nieplanowanych, w tym również poważnych awarii przemysłowych podczas budowy, eksploatacji i likwidacji MFW BSIII.

Analiza dotyczy zarówno wariantu wybranego do lokalizacji jak i racjonalnego wariantu alternatywnego, oraz oddziaływania skumulowanego z sąsiednią farmą wiatrową – charakter ich oddziaływań, które mogą potencjalnie wystąpić w sytuacjach awaryjnych jest podobny, różnic je może jedynie skala ryzyka.

Oceny oddziaływania skutków zdarzeń nieplanowanych na poszczególne elementy środowiska znajdują się w dotyczących ich rozdziałach ocenowych raportu (Tom IV). W ocenie znaczenia

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

Niniejszy rozdział jest oparty na dwóch opracowaniach:

- Plan przeciwdziałania zagrożeniom i zanieczyszczeniom w trakcie budowy i likwidacji morskiej farmy wiatrowej „MFW Bałtyk Środkowy III”,
- Plan przeciwdziałania zagrożeniom i zanieczyszczeniom w trakcie eksploatacji morskiej farmy wiatrowej „MFW Bałtyk Środkowy III”.

Zostały one opracowane jako wypełnienie jednego z zaleceń zawartych w pozwoleniu na wznoszenie i wykorzystywanie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń w polskich obszarach morskich (PSZW) dla przedsięwzięcia.

2. Identyfikacja zagrożeń oraz źródeł zanieczyszczeń

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

Źródłem zanieczyszczenia wód w obszarze akwenu MFW mogą być:

- jednostki pływające obsługujące farmę, przebywające na obszarze wód akwenu lub takie, które znalazły się w obszarze farmy wskutek incydentalnego zdarzenia, błędu nawigacyjnego, awarii itp.;
- operacje związane z montażem/demontażem obiektów MFW;
- obsługa techniczna obiektów MFW;
- prace remontowe na terenie MFW;
- elektrownie wiatrowe;
- morskie stacje transformatorowe;
- zewnętrzne źródła poza obszarem akwenu MFW – zanieczyszczenia mogą pochodzić z nielegalnego zrzutu substancji zanieczyszczających lub awarii/kolizji w znacznym oddaleniu oraz ich napłynięciu na teren MFW w wyniku działania morskich prądów i wiatru,
- działania celowe (terroryzm).

Przyczyną uszkodzeń instalacji skutkujących zanieczyszczeniem wód morskich mogą być zatonięcia statków, kolizje statków między sobą oraz z obiektami farmy, błędy operatorów, zmęczenie materiału, przekroczenie dopuszczalnych ciśnień i naprężeń itp.

Bazując na danych pochodzących z innych projektów MFW oraz z podobnych przedsięwzięć, a także na wiedzy i doświadczeniu autorów opracowania, wytypowano następujące potencjalne **nieplanowane** zdarzenia lub awarie MFW:

- wyciek substancji ropopochodnych w wyniku kolizji, awarii lub katastrofy budowlanej (w trakcie normalnej eksploatacji lub w sytuacji awaryjnej),

- przypadkowe uwolnienie odpadów komunalnych lub ścieków bytowych,
- przypadkowe uwolnienie materiałów budowlanych,
- zanieczyszczenie toni wodnej i osadów dennych środkami przeciwporostowymi.

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

Każda turbina zawiera pewną ilość olejów mineralnych, których ilość zależy od rozmiaru i typu turbiny. Poniżej przedstawiono szacunkowe ilości dla różnych rodzajów olejów, które są obecne w dotychczas stosowanych turbinach instalowanych w obszarach morskich (Strategic Marine Services Ltd. 2011):

- olej przekładniowy – 750 - 1000 l/turbinę,
- olej hydrauliczny – 250 l/turbinę,
- olej transformatorowy – 1500 -2500 l/turbinę,
- olej smarowy – 20 l/turbinę.

Można założyć, że transformator olejowy w morskiej stacji transformatorowej może zawierać max. ok. 80 m³ oleju transformatorowego – jest to ilość oleju w największym transformatorze zainstalowanym obecnie na morskiej farmie wiatrowej w Wlk. Brytanii¹

3. Wyciek substancji ropopochodnych

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

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

Zanieczyszczenie osadów substancjami ropopochodnymi będzie bardziej zauważalne na obszarach, gdzie występują osady drobnoziarniste, które mają większą zdolność absorpcji substancji ropopochodnych.

Wyciek substancji ropopochodnych może nastąpić także **w wyniku awarii lub kolizji statków, katastrofy budowlanej jednego z obiektów farmy, a także podczas prac konserwacyjnych.**

¹ Royal Haskoning DHV, „Polenergia Offshore Wind Developments for projects Middle Baltic II and Middle Baltic III”, 2014

W przypadku kolizji lub zderzenia statków można się spodziewać **rozlewu III stopnia tj. powyżej 50 m³**.

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 m³) oleju w ciągu jednego dnia rozprzestrzenia się na powierzchni 1 km² powoduje powstanie warstwy o grubości filmu 2µm i ciemnym zabarwieniu. Natomiast 40 kg oleju powoduje rozlew na powierzchni 1 km² o grubości filmu 0,05 µm.

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 będą 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 i drobne osady ilasto-muliste. Zwarte osady gliniaste hamują przedostawanie się zanieczyszczeń w głąb osadu.

3.1. Charakterystyka zanieczyszczeń

Wartością graniczną narażenia dla olejów mineralnych wysokorafinowanych, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 6 czerwca 2014 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U. z 2014 r. nr 817) **jest Najwyższe Dopuszczalne Stężenie (NDS) równe 5 mg/m³**.

Typowe zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia dla szerokiej gamy produktów handlowych (olejów napędowych, hydraulicznych, smarowych itp.), na podstawie ich kart charakterystyk przedstawiono poniżej²:

- R18 – Podczas stosowania mogą powstawać łatwopalne lub wybuchowe mieszaniny par z powietrzem,
- R20 – Działa szkodliwie przez drogi oddechowe,

² Klasyfikacja wg Dyrektywy Rady z dnia 27 czerwca 1967 r. w sprawie zbliżenia przepisów ustawodawczych, wykonawczych i administracyjnych odnoszących się do klasyfikacji, pakowania i etykietowania substancji niebezpiecznych 67/548/EWG (http://www.lotos.pl/132/dla_biznesu/reach/karty_charakterystyki)

- R38 – Działa drażniąco na skórę,
- R40 – Ograniczone dowody działania rakotwórczego,
- N51/53 – Działa toksycznie na organizmy wodne; może powodować długo utrzymujące się niekorzystne zmiany w środowisku wodnym,
- R65 – Działa szkodliwie; może powodować uszkodzenie płuc w przypadku połknięcia.

Typowe zwroty określające warunki bezpiecznego stosowania przedstawiono poniżej:

- S2 – Chronić przed dziećmi,
- S23 – Nie wdychać pary/rozpylonej cieczy,
- S24 – Unikać zanieczyszczenia skóry,
- S36/37 – Nosić odpowiednią odzież ochronną i odpowiednie rękawice ochronne,
- S51 – Stosować wyłącznie w dobrze wentylowanych pomieszczeniach,
- S61 – Unikać zrzutów do środowiska. Postępować zgodnie z instrukcją lub kartą charakterystyki,
- S62 – W razie połknięcia nie wywoływać wymiotów: niezwłocznie zasięgnąć porady lekarza i pokazać opakowanie lub etykietę.

Oleje rozprzestrzeniają się po powierzchni wody z szybkością zależną od rodzaju oleju oraz warunków zewnętrznych (siła wiatru, stan morza, temperatura otoczenia itp.). Lekkie frakcje ropy naftowej rozprzestrzeniają się szybko, oleje ciężkie (oleje smarne i smary) mają skłonność do łączenia się w bryły. Prędkość rozprzestrzeniania się oleju jest największa w początkowej fazie i spada znacznie, gdy grubość warstwy sięga kilku milimetrów.

O szybkości parowania i zmianie składu oraz stężenia substancji niebezpiecznej na powierzchni wody decyduje prężność par substancji. Odparowywanie, będące procesem naturalnym, powoduje, iż duże ilości lekkich frakcji znikają z powierzchni wody, wzrasta natomiast zanieczyszczenie atmosfery, a tym samym pojawia się zagrożenie pożarowe i wybuchowe. W przypadku olejów ciężkich i smarów parowanie praktycznie nie zachodzi.

Na prędkość rozprzestrzeniania się oleju ma również wpływ tworzenie się emulsji olejowo-wodnej o lepkości większej niż lepkość samego oleju. Rozlany olej może w krótkim czasie ulec dyspersji w wodzie morskiej, tworząc trudno rozbijalną emulsję, zawierającą 40-80% wody. Zjawisku powstawania tej emulsji, zwanej „musem czekoladowym”, towarzyszy znaczny wzrost lepkości. Emulgowanie oleju jest wynikiem działania fal morskich, nawet bardzo spokojnych. Proces zachodzi tym szybciej, im bardziej wzburzone jest morze.

Węglowodory wchodzące w skład ropy naftowej mogą ulegać rozkładowi przez mikroorganizmy morskie. Bakterie wywołujące ten rozkład występują najliczniej w wodach płytkich. Stopień biologicznego rozkładu oleju zależy od złożoności jego budowy chemicznej oraz od obecności odpowiednich pożywek (np. azotu, fosforu, tlenu) i właściwej temperatury. Biodegradacja zachodzi na powierzchni rozdziału fazy wodnej i olejowej. Stąd też korzystne jest rozpraszanie oleju w jak największej objętości wodnej.

Rozpuszczalność ropy naftowej w wodzie jest bardzo mała, stąd też ilość oleju tracona w ten sposób jest niewielka. Część oleju może natomiast ulec rozpuszczeniu drogą fotoutleniania. Czynniki sprzyjające fotoutlenianiu są światło słoneczne i obecność tlenu. Efekt końcowy jest wprost proporcjonalny do powierzchni filmu olejowego, sam zaś proces jest bardzo powolny i nie ma większego wpływu na rozkład oleju. Olej ulega także częściowemu rozpuszczeniu w wyniku biodegradacji. Produkty pośrednie są mianowicie bardziej hydrofilowe niż ropa i lepiej rozpuszczają się w wodzie.

Pierwszym widocznym skutkiem rozlewu związków oleistych jest powstawanie plam na akwencie. W praktyce rozpląt olejowy na wodach morskich formuje się w długie pasy rozdzielone czystą wodą, bądź wodą pokrytą cienkim filmem olejowym. Na podstawie optycznej obserwacji rozlewu można określić grubość powłoki oraz oszacować ilość rozlanej substancji - tzw. kod kolorów będący dość precyzyjnym narzędziem w tym zakresie.

W poniższej tabeli podane zostały przybliżone grubości oraz objętość rozlewów w zależności od barwy plamy olejowej, która zależy od grubości warstwy oleju i co za tym idzie współczynnikiem załamania światła oraz właściwościami fizycznymi oleju.

Tabela 1. Kalkulacja wielkości rozlewu w zależności od barwy plamy olejowej

Barwa rozlewu olejowego (kod kolorów)	Grubość rozlewu [μm]	Przybliżona objętość rozlewu [m^3/km^2]
Srebrzysta	0,02÷0,05	0,0
Szara	0,1	0,1
Tęczowa	0,3	0,3
Niebieska	1	1
Niebiesko-brązowa	5	5
Brązowo-czarna	15÷ 25	15÷25
Ciemnobrązowo-czarna	powyżej 100	powyżej 100

Źródło: Kurc 2005

Wpływ grubości warstwy po rozlewie ma istotne znaczenie przy jego zbieraniu. Trudniej zbiera się rozlewy cienkowarstwowe, o małej lepkości i niskich temperaturach płynności. Rozlewy, których temperatura płynności jest wysoka i wynosi w granicach 20⁰C, tworzą gęstą, trudną do zebrania maź. Najlepszy efekt uzyskuje się przy dodatkowym zastosowaniu zapór ograniczających powierzchnię rozlewu i zwiększających jej grubość. W przypadku zagrożenia wybuchowego czy pożarowego należy rozważyć, czy postawienie zapory nie zwiększy tych zagrożeń.

3.2. Kwalifikacja rozmiarów zagrożeń i zanieczyszczeń

Wielkość zanieczyszczeń oraz skalę i zasięg operacji można sklasyfikować w następujący sposób, zgodnie z przyjętym powszechnie międzynarodowym systemem (m.in. wytycznymi ITOPF), który przedstawia tabela zamieszczona poniżej.

Tabela 2. Kwalifikacja rozmiarów zagrożeń i zanieczyszczeń

Klasyfikacja	Graniczna wielkość rozlewu	Opis
I stopień (rozlewy małe)	20 m ³	Drobne rozlewy substancji ropopochodnych, nie wymagające interwencji z użyciem dodatkowych sił i środków, możliwe do usunięcia środkami własnymi. Są to najczęstsze typy rozlewów, spowodowane drobnymi awariami lub nieumyślnym rozlewem, a ich wielkość ograniczy się praktycznie tylko do obszaru MFW. Rozlewy te nie powodują szczególnych trudności technicznych w ich usuwaniu oraz nie stanowią dużego zagrożenia dla środowiska morskiego. Widoczne ślady zanieczyszczeń w sprzyjających warunkach mogą zniknąć samoistnie w okresie do tygodnia wskutek parowania, rozpraszania w wodzie itp.
II stopień (rozlewy średniej wielkości)	20 - 50 m ³	Rozlewy substancji ropopochodnych, których skala przekracza możliwości własne i wymaga przeciwdziałania na poziomie regionalnym, który obejmuje działania w ramach obszaru morskiego, podległemu właściwemu terytorialnie dyrektorowi urzędu morskiego. Rozlewy takie są wynikiem awarii większych jednostek lub ich kolizji oraz poważniejszych awarii instalacji na terenie MFW. Wymagają interwencji sił i środków objętych Krajowym Planem Zwalczania Zagrożeń i Zanieczyszczeń Środowiska Morskiego. Decyzję o wymaganej skali przeciwdziałania podejmuje dyrektor urzędu morskiego.
III stopień (rozlewy katastrofalne)	50 m ³	Rozlewy substancji ropopochodnych mające charakter nadzwyczajnego zagrożenia środowiska, do których zwalczania są angażowane siły i środki podległe więcej niż jednemu dyrektorowi urzędu morskiego (w tym zagraniczne). Decyzję o wymaganej skali przeciwdziałania, rozszerzeniu lub zawieszeniu akcji ratowniczej podejmuje dyrektor urzędu morskiego, zgodnie z Ustawą z dnia 16 marca 1995 r. o zapobieganiu zanieczyszczaniu morza przez statki (tekst jednolity Dz.U. z 2012 r., poz. 1244).

Źródło: materiały własne

3.3. Scenariusze i ryzyko wystąpienia możliwych najpoważniejszych wypadków

Szacunkową skalę zdarzenia oraz maksymalne ilości uwolnionych substancji określono na podstawie koncepcji technicznej przygotowanej przez firmę Royal Haskoning DHV.

Prawdopodobieństwo określono zgodnie z Strategic Marine Services Ltd, 2011:

- 10⁻⁵ - praktycznie niemożliwe - 1 raz na 100.000 lat (1/2000 szansy na wystąpienie zdarzenia w ciągu 50 lat),
- 10⁻⁴ - ekstremalnie rzadkie - 1 raz na 10.000 lat (1/200 szansy na wystąpienie zdarzenia w ciągu 50 lat),
- 10⁻³ - bardzo rzadkie - 1 raz na 1.000 lat (1/20 szansy na wystąpienie zdarzenia w ciągu 50 lat),
- 10⁻² - rzadkie - 1 raz na 100 lat (50% szansy na wystąpienie zdarzenia w ciągu 50 lat),
- 10⁻¹ - częste - 1 raz na rok,
- bardzo częste - 11 raz na rok lub częściej.

3.3.1. Etap budowy i likwidacji

Przewidywane scenariusze potencjalnych zdarzeń na etapach budowy i likwidacji w obszarze akwenu MFW przedstawiono w Tabeli 3. Wartości określone w szacunkowej skali zdarzenia są górnymi granicami najbardziej prawdopodobnego scenariusza.

Tabela 3. Zdarzenia mogące wystąpić w obszarze MFW wraz z określeniem skali i prawdopodobieństwa ich wystąpienia – zanieczyszczenia olejowe (etap budowy i likwidacji)

Potencjalne zanieczyszczenie	Potencjalne zdarzenie	Szacunkowa skala zdarzenia	Szacunkowe prawdopodobieństwo zdarzenia i możliwe przeciwdziałanie
Olej napędowy (MGO - <i>marine gas oil</i>)	Kolizja dwóch jednostek pływających	Najgorszy scenariusz przewiduje całkowite zniszczenie największych zbiorników z paliwem obydwu jednostek pływających i jego wyciek. Zakładając, że paliwo magazynowane jest na statku w kilku zbiornikach (napelnionych z reguły nie więcej niż do max. 3/4 ich pojemności), racjonalnym jest założenie uwolnienia do środowiska oleju napędowego w ilości maksymalnie rzędu 200 m ³	Prawdopodobieństwo należy szacować jako bardzo małe, rzędu 10 ⁻⁴ . Każda kolizja jednostek w obszarze budowy/likwidacji wystąpi przy bardzo małej prędkości i prawdopodobieństwo, że zostaną zniszczone zbiorniki w obydwu jednostkach jest ekstremalnie małe, rzędu 10 ⁻⁵ . Wykorzystanie środków do likwidacji zanieczyszczeń olejowych dostępnych na statkach oraz sił i środków zewnętrznych (SAR).
Olej napędowy (MGO - <i>marine gas oil</i>)	Kolizja jednostki pływającej z obiektem na terenie MFW	Najgorszy scenariusz przewiduje całkowite zniszczenie największego zbiornika z paliwem jednostki pływającej i jego wyciek. Zakładając, że paliwo magazynowane jest w kilku zbiornikach, racjonalnym jest założenie uwolnienia do środowiska oleju napędowego w ilości max. rzędu 100 m ³	Prawdopodobieństwo należy szacować jako bardzo małe, rzędu 10 ⁻⁴ . Wykorzystanie środków do likwidacji zanieczyszczeń olejowych dostępnych na statku oraz sił i środków zewnętrznych (SAR).
Olej napędowy (MGO - <i>marine gas oil</i>)	Osadzenie jednostki pływającej na mieliźnie / zatonięcie	Najgorszy scenariusz przewiduje całkowite zniszczenie największego zbiornika z paliwem jednostki pływającej i jego wyciek. Zakładając, że paliwo magazynowane jest w kilku zbiornikach, racjonalnym jest założenie uwolnienia do środowiska oleju napędowego w ilości max. rzędu 100 m ³	Prawdopodobieństwo należy szacować jako bardzo małe, rzędu 10 ⁻⁵ . Wykorzystanie środków do likwidacji zanieczyszczeń olejowych dostępnych na statku oraz sił i środków zewnętrznych (SAR).

Potencjalne zanieczyszczenie	Potencjalne zdarzenie	Szacunkowa skala zdarzenia	Szacunkowe prawdopodobieństwo zdarzenia i możliwe przeciwdziałanie
Olej maszynowy (silnikowy)	Kolizja dwóch jednostek pływających	Najgorszy scenariusz przewiduje całkowite jednoczesne zniszczenie największych zbiorników z olejem jednostek pływających i jego wyciek. Zakładając, że na dużych statkach całkowita jego ilość wynosi ok. 15 m ³ , nastąpi uwolnienie oleju w ilości maksymalnie rzędu 30 m ³ .	Prawdopodobieństwo należy szacować jako bardzo małe, rzędu 10 ⁻⁴ . Wykorzystanie środków do likwidacji zanieczyszczeń olejowych dostępnych na statkach oraz sił i środków zewnętrznych (SAR).
Olej maszynowy (silnikowy)	Kolizja jednostki pływającej z obiektem na terenie MFW	Najgorszy scenariusz przewiduje całkowite zniszczenie największego zbiornika z olejem jednostki pływającej i jego wyciek. Zakładając, że na dużych statkach całkowita jego ilość wynosi ok. 15 m ³ , nastąpi uwolnienie oleju w ilości maksymalnie rzędu 15 m ³ .	Prawdopodobieństwo należy szacować jako bardzo małe, rzędu 10 ⁻⁴ . Wykorzystanie środków do likwidacji zanieczyszczeń olejowych dostępnych na statku oraz sił i środków zewnętrznych (SAR).
Olej maszynowy (silnikowy)	Osadzenie jednostki pływającej na mieliźnie / zatonięcie	Najgorszy scenariusz przewiduje całkowite zniszczenie największego zbiornika z olejem jednostki pływającej i jego wyciek. Zakładając, że na dużych statkach całkowita jego ilość wynosi ok. 15 m ³ , nastąpi uwolnienie oleju w ilości maksymalnie rzędu 15 m ³ .	Prawdopodobieństwo należy szacować jako bardzo małe, rzędu 10 ⁻⁴ . Wykorzystanie środków do likwidacji zanieczyszczeń olejowych dostępnych na statku oraz sił i środków zewnętrznych (SAR).
Olej hydrauliczny	Awaria wyposażenia budowlanego (np. węża lub złączki)	Najgorszy scenariusz przewiduje uwolnienie oleju w ilości rzędu 10 m ³ (maksymalna ilość oleju hydraulicznego w jednostkach pływających, przeznaczonych do prac budowlanych w obszarach morskich).	Prawdopodobieństwo należy szacować jako małe, rzędu 10 ⁻³ . Wykorzystanie środków do likwidacji zanieczyszczeń olejowych dostępnych na statku oraz sił i środków zewnętrznych (SAR).

Potencjalne zanieczyszczenie	Potencjalne zdarzenie	Szacunkowa skala zdarzenia	Szacunkowe prawdopodobieństwo zdarzenia i możliwe przeciwdziałanie
Olej hydrauliczny	Wycieki i przecieki operacyjne	Drobne wycieki oleju podczas rutynowych operacji np. w trakcie podłączania lub rozłączania węży i złączy	Prawdopodobieństwo należy szacować jako małe, rzędu 10^{-2} . Ponieważ wyciek oleju hydraulicznego wystąpi z reguły na pokładzie, prawdopodobieństwo rozprzestrzenienia się zanieczyszczenia poza jednostkę pływającą jest mniejsze - rzędu 10^{-3} . Wykorzystanie środków do likwidacji zanieczyszczeń olejowych dostępnych na statku.
Olej hydrauliczny	Osadzenie jednostki pływającej na mieliźnie / zatonięcie	Najgorszy scenariusz przewiduje uwolnienie oleju w ilości rzędu 10 m^3 (maksymalna ilość oleju hydraulicznego w jednostkach pływających, przeznaczonych do prac budowlanych w obszarach morskich)	Prawdopodobieństwo należy szacować jako bardzo małe, rzędu 10^{-4} . Wykorzystanie środków do likwidacji zanieczyszczeń olejowych dostępnych na statku oraz sił i środków zewnętrznych (SAR).

Źródło: materiały własne

3.3.2. Etap eksploatacji

Przewidywane scenariusze potencjalnych zdarzeń na etapie eksploatacji w obszarze akwenu MFW przedstawiono w Tabeli 4. Wartości określone w szacunkowej skali zdarzenia są górnymi granicami najbardziej prawdopodobnego scenariusza.

Tabela 4. Zdarzenia mogące wystąpić w obszarze MFW wraz z określeniem skali i prawdopodobieństwa ich wystąpienia – zanieczyszczenia olejowe (etap eksploatacji)

Potencjalne zanieczyszczenie	Potencjalne zdarzenie	Szacunkowa skala zdarzenia	Szacunkowe prawdopodobieństwo zdarzenia i możliwe przeciwdziałanie
Olej napędowy (MGO - <i>marine gas oil</i>)	Kolizja jednostki pływającej z obiektem na terenie MFW	Najgorszy scenariusz przewiduje całkowite zniszczenie największego zbiornika z paliwem jednostki pływającej i jego wyciek. Zakładając, że paliwo magazynowane jest w kilku zbiornikach, racjonalnym jest założenie uwolnienia do środowiska oleju napędowego w ilości maksymalnie rzędu 100 m^3 .	Prawdopodobieństwo należy szacować jako bardzo małe, rzędu 10^{-4} . Wykorzystanie środków do likwidacji zanieczyszczeń olejowych dostępnych na statku i na terenie MFW oraz sił i środków zewnętrznych (SAR).
Olej maszynowy	Kolizja jednostki	Najgorszy scenariusz przewiduje	Prawdopodobieństwo należy

Potencjalne zanieczyszczenie	Potencjalne zdarzenie	Szacunkowa skala zdarzenia	Szacunkowe prawdopodobieństwo zdarzenia i możliwe przeciwdziałanie
(silnikowy)	pływającej z obiektem na terenie MFW	całkowite zniszczenie największego zbiornika z olejem jednostki pływającej i jego wyciek. Zakładając, że na dużych statkach całkowita jego ilość wynosi ok. 15 m ³ , nastąpi uwolnienie oleju w ilości maksymalnie rzędu 15 m ³ .	szacować jako bardzo małe, rzędu 10 ⁻⁴ . Wykorzystanie środków do likwidacji zanieczyszczeń olejowych dostępnych na statku i na terenie MFW oraz sił i środków zewnętrznych (SAR).
Olej przekładniowy Olej hydrauliczny Olej maszynowy Olej smarowy	Wyciek z instalacji olejowej turbiny wiatrowej	Najgorszy scenariusz przewiduje uwolnienie oleju transformatorowego w ilości maksymalnie rzędu 2,5 m ³ .	Prawdopodobieństwo należy szacować jako małe, rzędu 10 ⁻³ . Ponieważ wyciek oleju wystąpi wewnątrz turbiny, nie przewiduje się rozprzestrzenienia się zanieczyszczenia poza obiekt i zanieczyszczenia środowiska morskiego.
Olej transformatorowy	Kolizja jednostki pływającej z obiektem	Najgorszy scenariusz przewiduje uwolnienie oleju w ilości maksymalnie rzędu 80 m ³ .	Prawdopodobieństwo należy szacować jako bardzo małe, rzędu 10 ⁻⁴ . Wykorzystanie środków do likwidacji zanieczyszczeń olejowych dostępnych na statku i na terenie MFW oraz sił i środków zewnętrznych (SAR).
Olej transformatorowy	Wyciek z transformatora na morskiej stacji elektroenergetycznej	Najgorszy scenariusz przewiduje uwolnienie oleju w ilości maksymalnie rzędu 80 m ³ (ilość oleju w największym transformatorze zainstalowanym z morskiej farmy wiatrowej w Wlk. Brytanii).	Prawdopodobieństwo należy szacować jako małe, rzędu 10 ⁻³ , wprost proporcjonalne do liczby stacji transformatorowych. Ponieważ wyciek wystąpi wewnątrz obiektu, wyposażonego w tacę o pojemności 110% ilości oleju transformatorowego, nie przewiduje się rozprzestrzenienia się zanieczyszczenia poza obiekt i zanieczyszczenia środowiska morskiego.
Olej (ogólnie)	Incydentalny rozlew oleju związany z prowadzonymi przeglądami i pracami remontowymi	Najgorszy scenariusz przewiduje uwolnienie oleju w ilości maksymalnie rzędu 0,2 m ³ .	Prawdopodobieństwo rzędu 10 ⁻² . Wykorzystanie środków do likwidacji zanieczyszczeń olejowych dostępnych na terenie MFW.

Źródło: materiały własne

W ramach projektu BRISK (www.brisk.helcom.fi), oszacowano ryzyko kolizji w obszarze Morza Bałtyckiego, w której uwolnione do środowiska morskiego zostałyby powyżej 5.000 ton zanieczyszczenia olejowego (np. rozszczelnienie ładunku tankowca). W obszarze całego Morza Bałtyckiego ryzyko oszacowano na 1 przypadek na 26 lat, w tym najbardziej zagrożonymi obszarami były: cieśniny duńskie (1 przypadek na 65 lat) i Bałtyk Południowo-Zachodni (1 przypadek na 97 lat). Dla obszaru Bałtyku Południowo-Wschodniego, do którego można zaliczyć obszar MFW BSIII, ryzyko takiej kolizji oszacowano na 1 przypadek na 1.060 lat, w tym najbardziej zagrożonymi są obszary w rejonie wysp Wolin i Rugia oraz Półwyspu Helskiego. W wyniku przeprowadzonych analiz ryzyka projektu BRISK, największym zagrożeniem mogącym powodować uwolnienie zanieczyszczeń olejowych są kolizje typu statek-statek i stanowią one ok. 100-krotnie większe zagrożenie niż zatonięcie statku. Pożary, wybuchy na statkach i ich kolizje z instalacjami usytuowanymi na morzu (morskie farmy wiatrowe, platformy itp.) oraz uwolnienia olejów z tych instalacji były brane pod uwagę w ww. analizach ryzyka, jednak określono je jako znacznie mniej prawdopodobne.

W związku z powyższym, dla obszaru MFW prawdopodobieństwo takiej kolizji w trakcie budowy/likwidacji, można oszacować jako ekstremalnie rzadkie i praktycznie niemożliwe, rzędu 10^{-5} .

Dla porównania, poniżej przytoczono analizy, przeprowadzone w ramach realizacji morskiej farmy wiatrowej Triton Knoll Wind Farm, usytuowanej na Morzu Północnym, 33 km od środkowo-wschodniego wybrzeża Wlk. Brytanii, w sąsiedztwie której (w odległości ok. 40 km) zlokalizowanych jest 14 platform wydobywania gazu.

Przeprowadzono analizę incydentów na morzu w promieniu ok. 150 km od ww. farmy w latach 1991-2008 (Strategic Marine Services Ltd., „The Triton Knoll Offshore Wind Farm. Marine Navigational Safety Risk Assessment for Npower Renewables Ltd.”, 2011). Stwierdzono ogółem 382 incydenty, z których największą liczbę stanowiły awarie maszynowni (167, w tym m.in.: 134 - statki rybackie, 5 - statki obsługujące instalacje na morzu, 5 - tankowce) i wypadki załogi (68). Zanieczyszczenie morza olejem wystąpiło tylko w 1 przypadku (wyciek oleju ze statku obsługującego jedną z platform). Na 13 stwierdzonych zderzeń, 7 dotyczyło kontaktu z instalacjami usytuowanymi na morzu i były to wyłącznie statki je obsługujące.

Przeprowadzono również analizy, jak ww. farma wpłynie na ruch statków, zwłaszcza w aspekcie platform gazowych istniejących w jej sąsiedztwie. Okazało się, że realizacja farmy wiatrowej jako przeszkody nawigacyjnej zmniejszy ryzyko kolizji statków z platformami sąsiadującymi z nią, w związku z „odsunięciem” ruchu statków w kierunku istniejących szlaków żeglugowych, które są lepiej uregulowane.

Natomiast analiza ryzyka wykonana w ramach realizacji Teesside Offshore Wind Farm (EDF 2004), usytuowanej na Morzu Północnym, przy środkowo-wschodnim wybrzeżu Wlk. Brytanii (przy ujściu rzeki Tees o natężeniu ruchu statków - ok. 13.000 rocznie) wykazała, że podstawowymi działaniami które należy podjąć, aby zredukować ryzyko kolizji dużego statku (tankowca, ro-ro, kontenerowca) z elementami farmy do poziomu ALARP (tzn. akceptowalnego) są:

- właściwe zaplanowanie trasy w sąsiedztwie farmy i prawidłowa obsługa nawigacyjna na statku,
- kontrola ruchu statków przez służby nawigacyjne (VTS),
- ograniczenie nawigacji w odległości 500 m od farmy,

- przesunięcie kotwiczowiska dla małych jednostek.

3.3.3. Poziom ryzyka kolizji przedstawiony w analizie nawigacyjnej

W związku z formalnymi wymaganiami pozwolenia na wznoszenie i wykorzystywanie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń w polskich obszarach morskich (PSZW) Inwestor zlecił wykonanie monitoringu ruchu statków na obszarze morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy III oraz tzw. ekspertyzy nawigacyjnej. Opracowanie zostało wykonane przez Instytut Morski w Gdańsku w 2015 r. PSZW wymaga, aby taka ocena została dostarczona do organu wydającego pozwolenie (ministra właściwego ds. gospodarki morskiej) **przed złożeniem ROOŚ**.

Należy podkreślić, że jest to zbyt wczesny etap przygotowania projektu, aby taki dokument mógł spełnić formalne wymogi Formalnej Oceny Bezpieczeństwa (*Formal Safety Assessment - FSA*), określone przez Międzynarodową Organizację Morza (IMO). Pełna i ostateczna ocena może zostać wykonana dopiero na etapie projektu budowlanego, kiedy znane będą bardziej szczegółowo parametry przedsięwzięcia, w tym rzeczywiste lokalizacje i liczba elektrowni. Ponieważ dane techniczne MFW BSIII, którymi inwestor dysponuje na obecnym etapie, były niewystarczające, w analizie oparto się m.in. na przykładzie morskiej farmy wiatrowej Triton Knoll z Wielkiej Brytanii, projektu o porównywalnych parametrach do MFW BSIII, obecnie będącego na etapie wydawania ostatecznych pozwoleń na budowę. Wykorzystano m.in. dane o liczbie i ruchu statków planowanych do obsługi tej farmy, określonych w analogicznej ekspertyzie nawigacyjnej.

Analiza dla MFW BSIII w obecnie dostępnej wersji została wykonana dla wariantu 200 elektrowni wiatrowych, podczas gdy w wariantcie wybranym do realizacji będzie ich nie więcej niż 120. Przeanalizowano kilka prawdopodobnych scenariuszy.

W związku z tym, że dane wyjściowe są jedynie szacunkowe i nieweryfikowalne na tym etapie, analizę tę należy traktować jedynie jako dokument wstępny, co podkreślają jej autorzy, wskazując, że w pełni wykonano jedynie dwa z pięciu etapów FSA, wymaganej przez IMO. Etap trzeci został zrealizowany częściowo. Wykonawcy oceny nie były znane istotne parametry określające budowę i obsługę MFW BSIII. Znajomość tych parametrów wymagana jest w celu określenia scenariuszy i oszacowania rzeczywistego ryzyka związanego z bezpieczeństwem nawigacyjnym. W związku z powyższym nie było możliwe określenie ani konkretnych środków kontroli ryzyka, ani pogrupowanie ich w opcje kontroli ryzyka. Wykonawca analizy był w stanie określić jedynie hipotetyczne obszary zagrożeń.

Wstępna analiza nawigacyjna przedstawia wyższy poziom ryzyka kolizji, niż przedstawione w rozdziałach 3.3.1. i 3.3.2. powyżej. Różnice w podawanych liczbach wynikają z ich oparcia na innych przykładach źródłowych. Jej podsumowanie wskazuje na następujące potencjalne oddziaływania o dużym znaczeniu:

1. W kategorii zdarzeń określanych jako **kolizje statków**:
 - a. Dla tankowców w jednym z rozpatrywanych scenariuszy (scenariusz D – ruch konstrukcyjny i ruch eksploatacyjny do 208 obiektów farmy) poziom ryzyka dla zdarzeń sensownie prawdopodobnych i rzadkich znajduje się w obszarze ALARP (*As Low As Reasonably*

Practicable - tak małe/niskie jak rozsądnie możliwe). Wymagane jest zastosowanie środków redukcji ryzyka o charakterze ogólnym³.

- b. Dla statków handlowych dla wszystkich scenariuszy poziom ryzyka dla zdarzeń sensownie prawdopodobnych znajduje się w obszarze ALARP dla konsekwencji określanych jako dotkliwe. Wymagane jest zastosowanie środków redukcji ryzyka o charakterze ogólnym. Dla zdarzeń, których konsekwencje określane są jako dotkliwe poziom ryzyka znajduje się w obszarze nieakceptowanym. Wymagane jest zastosowanie środków redukcji ryzyka o charakterze szczególnym i powtórzenie analizy ryzyka.
 - c. Dla statków obsługi dla wszystkich scenariuszy poziom ryzyka dla zdarzeń sensownie prawdopodobnych i rzadkich znajduje się w obszarze ALARP. Prawdopodobieństwo kolizji jest stosunkowo duże, lecz konsekwencje mają znaczenie minimalne (małe statki) lub znaczące (duże statki). Z uwagi na wysokie prawdopodobieństwo wymagane jest zastosowanie środków redukcji ryzyka o charakterze szczególnym.
 - d. Dla pozostałych kategorii statków poziom ryzyka znajduje się w obszarze akceptowalnym.
2. W kategorii zdarzeń określanych jako **kontakt statku z turbiną wiatrową**:
- a. Dla statków handlowych dla scenariusza D (ruch konstrukcyjny i ruch eksploatacyjny do 208 obiektów farmy) poziom ryzyka dla zdarzeń rzadkich znajduje się w obszarze ALARP dla konsekwencji określanych jako dotkliwe. Wymagane jest zastosowanie środków redukcji ryzyka o charakterze ogólnym.
 - b. Dla statków obsługi dla scenariusza G (scenariusz ruchu eksploatacyjnego) poziom ryzyka dla zdarzeń sensownie prawdopodobnych znajduje się w obszarze ALARP. Prawdopodobieństwo kontaktu jest stosunkowo duże, lecz konsekwencje mają znaczenie minimalne (małe statki) lub znaczące (duże statki). Z uwagi na wysokie prawdopodobieństwo wymagane jest zastosowanie środków redukcji ryzyka o charakterze szczególnym.
 - c. Dla pozostałych kategorii statków poziom ryzyka znajduje się w obszarze akceptowalnym.

Uwzględniając **kumulację oddziaływania** ocena ryzyka kolizji jest następująca:

1. W kategorii zdarzeń określanych jako **kolizja statków**:
 - a. Dla scenariusza H (wariant rozbiórki farmy, odwrócony scenariusz ruchu konstrukcyjnego) zdecydowana większość zdarzeń znajduje się w obszarze częstotliwości określanych, jako ekstremalnie rzadkie. Do kategorii zdarzeń rzadkich należy prawdopodobieństwo kolizji czołowych i krzyżowych dla statków obsługi. Dla dużych statków obsługi wymagane będzie wprowadzenie środków redukcji bezpieczeństwa ryzyka.
 - b. Dla scenariusza I (średni ruch eksploatacyjny) zdecydowana większość zdarzeń znajduje się w obszarze częstotliwości określanych jako ekstremalnie rzadkie. Do kategorii zdarzeń rzadkich należy prawdopodobieństwo kolizji czołowych i krzyżowych dla statków

³ Środki redukcji ryzyka, o których mowa powyżej zostaną określone w ostatecznej wersji ekspertyzy nawigacyjnej, na etapie uzyskiwania pozwolenia na budowę.

handlowych oraz w jednym przypadku tankowców. Kolizje obszarowe dla statków obsługi należą do kategorii zdarzeń częstych, również niemal "częste" mogą być zdarzenia związane z kolizjami czołowymi. Dla wszystkich dużych statków obsługi wymagane będzie wprowadzenie środków redukcji bezpieczeństwa ryzyka. Zbyt duża liczba dużych statków obsługi wymagać będzie specjalnych środków bezpieczeństwa. Zagrożenie kolizją znajduje się w obszarze nieakceptowanym, wymagającym poszukiwania innych rozwiązań

- c. Dla scenariusza J (duży ruch eksploatacyjny) zdecydowana większość zdarzeń znajduje się w obszarze częstotliwości określanymi jako ekstremalnie rzadkie. Do kategorii zdarzeń rzadkich należy prawdopodobieństwo kolizji czołowych i krzyżowych dla statków handlowych oraz w jednym przypadku tankowców. Kolizje obszarowe i kolizje czołowe dla statków obsługi należą do kategorii zdarzeń częstych. Dla wszystkich dużych statków obsługi wymagane będzie wprowadzenie specjalnych środków redukcji bezpieczeństwa ryzyka. Zagrożenie kolizją znajduje się w obszarze nieakceptowanym, wymagającym poszukiwania innych rozwiązań

2. W kategorii zdarzeń określanymi jako **kontakt statku z turbiną wiatrową**:

- a. Minimalny okres zwrotu dla zdarzenia określanego jako kontakt pomiędzy statkiem a turbiną wiatrową wynosi 85 lat i należy do kategorii zdarzeń określanymi jako rzadkie (oznacza to, że tego typu zdarzenie nastąpi raz na 85 lat). Dla zdarzeń tego typu nie występuje więc efekt kumulacji oddziaływania.

4. Miejsca o największym zagrożeniu i szczególnie wrażliwe

Miejscami o największym zagrożeniu, z racji odległości od obszaru MFW i kierunku rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń, są ławica Słupska oraz obszar wybrzeża orientacyjnie pomiędzy miejscowościami Rowy i Białogóra, które są miejscowościami turystycznymi, oraz niewielki port turystyczno-rybacki w Łebie.

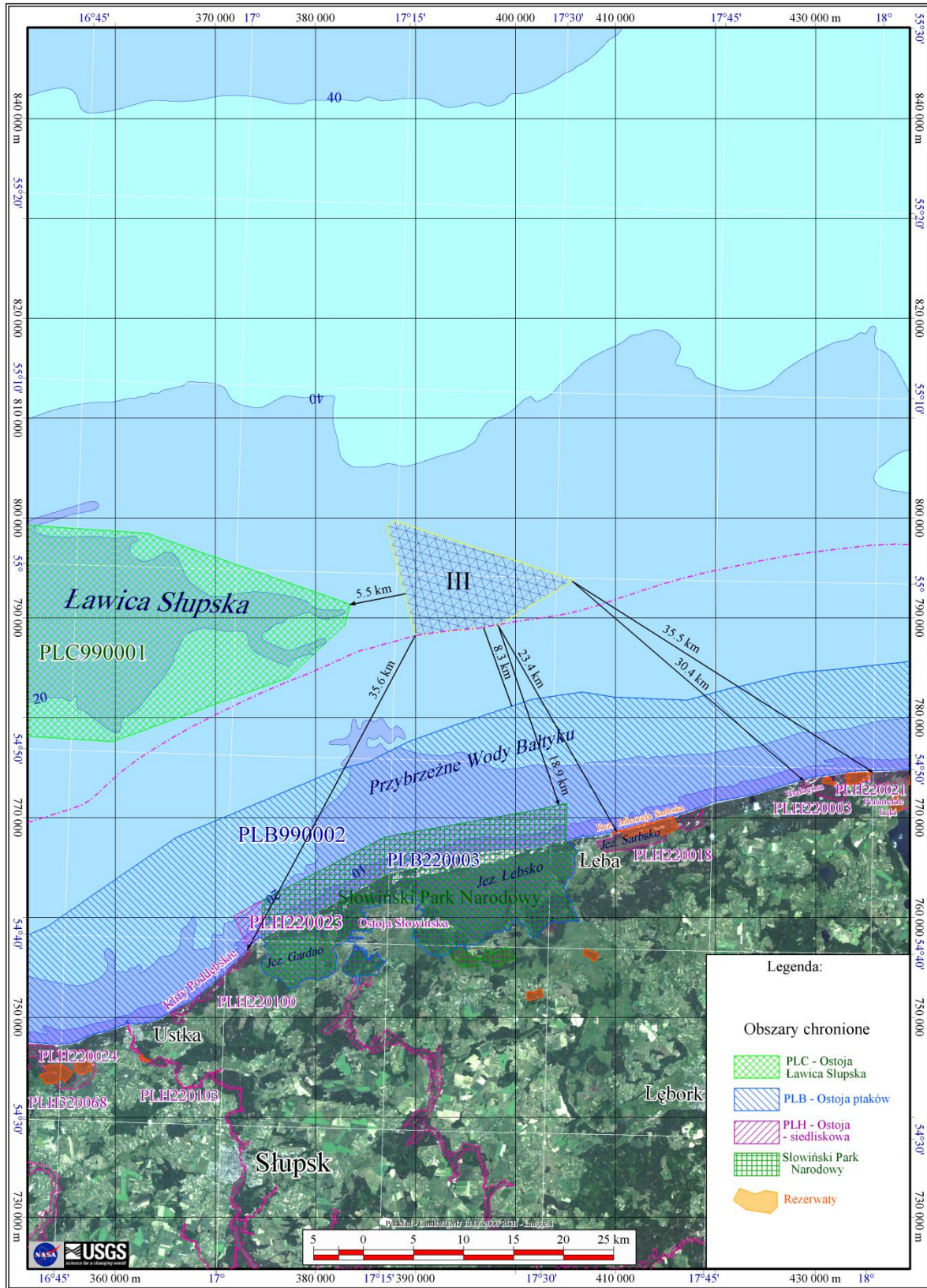
Obszarami szczególnie wrażliwymi na potencjalne zanieczyszczenie są chronione obszary przyrodnicze, w tym należące do sieci Natura 2000, utworzone na podstawie Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (T.j.: Dz.U. z 2013 r, poz. 627, ze zm.).

MFW BSIII nie będzie zlokalizowana na obszarach chronionych, będzie jednak znajdować się w odległości ok. 5,5 km od obszaru Natura 2000 Ławica Słupska PLC990001, w odległości ok. 8 km od granicy obszarów Natura 2000 Przybrzeżne Wody Bałtyku PLB990002 oraz obszaru Natura 2000 Ostoja Słowińska PLH220023 wraz ze Słowińskim Parkiem Narodowym (do Parku należy również pas morski wzdłuż brzegu o szerokości 2 mil morskich – obwód ochronny Bałtyk o pow. 11 171 ha).

Obszarem wrażliwym jest również wybrzeże Morza Bałtyckiego jako miejsce wypoczynku i rekreacji, z licznymi ośrodkami turystycznymi oraz plażami pomiędzy Rowami i Białogórą.

Lokalizacje MFW BSIII w stosunku do najbliższych położonych obszarów wrażliwych przedstawiono na rysunku poniżej.

Rysunek 1. Usytuowanie MFW BSIII w stosunku do obszarów wrażliwych



Źródło: materiały własne

Wymienione wyżej obszary pokrywają się z obszarami wrażliwymi, określonymi w projekcie BRISK (www.brisk.helcom.fi).

Poniżej krótko omówiono najbliższe położone obszary chronione, utworzone na podstawie Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (na podstawie Standardowych Formularzy Danych - SDF).

Ławica Słupska PLC990001

Obszar o powierzchni 80.050,3 ha.

Ławica Słupska jest akwenem południowego Bałtyku, obejmującym obszar o silnie wypłyconym dnie morskim, którego granice wyznaczono umownie, zgodnie z przebiegiem izobaty 20 m. Jest to obszar o silnie zróżnicowanym dnie, z licznymi wzniesieniami i obniżeniami. Dominującymi roślinami są makroalgi, z wieloma gatunkami już zanikającymi w Zatoce Gdańskiej.

Ostoja ptasia o randze europejskiej E 79.

Brak gatunków ptaków z Załącznika I Dyrektywy Rady 79/409/EWG. W okresie zimy występuje co najmniej 1% populacji szlaku wędrówkowego (C3) następujących gatunków: lodówka, nurnik. Ptaki wodno-błotne występują w koncentracjach powyżej 20000 osobników (C4).

Izolowane stanowisko siedliska 1170 (morskie ławice małży) na polskich wodach morskich. Wypłyconia zasiedlają liczne bezkręgowce, stanowiąc bogatą bazę pokarmową dla zatrzymujących się jesienią i zimujących tu stad ptaków wodno-błotnych.

Dominującymi roślinami są makroalgi, z wieloma gatunkami, których zanikanie stwierdzono w Zatoce Gdańskiej. Miejsce występowania krasnorostu *Delesseria sanguinea*, który został uznany za zaginiony na obszarze Bałtyku Właściwego.

Przybrzeżne Wody Bałtyku PLB990002

Obszar o powierzchni 194.626,7 ha.

Obejmuje wody przybrzeżne Bałtyku o głębokości od 0 do 20 m. Jej granice rozciągają się na odcinku 200 km, poczynając od nasady Półwyspu Helskiego, a na Zatoce Pomorskiej kończąc. Dno morskie jest nierówne, deniwelacje sięgają 3 m.

Ostoja ptasia o randze europejskiej E 80.

Na obszarze zimują w znaczących ilościach 2 gatunki ptaków z Załącznika I Dyrektywy Rady 79/409/EWG: nur czarnoszyi i nur rdzawoszyi (C7). W okresie zimy występuje powyżej 1% populacji szlaku wędrówkowego (C3) lodówki, co najmniej 1% nurnika i uhli.

W faunie bentosowej dominują drobne skorupiaki. Rzadko obserwowane są duże ssaki morskie - foki obrączkowane *Phoca hispida* i szare *Halichoerus grypus* oraz morświny *Phocaena phocaena*.

Ostoja Słowińska PLH220023 oraz Słowiński Park Narodowy

Obszar o powierzchni 32 955,3 ha.

Obszar chroni krajobraz i różnorodność form morfologicznych obserwowanych na Mierzei Gardneńsko - Łebskiej, w tym unikatowe barchany nadmorskie (do 40 m n.p.m., wędrujące w tempie 3 - 10 m rocznie), dwa największe słonawe przymorskie jeziora: Łebsko (7140 ha, maks. gł. 6,3 m)

oraz Gardno (2468 ha, maks. gł. 2,6 m) wraz z przylegającymi łąkami, torfowiskami, lasami i borami bagiennymi. Łącznie, w skład obszaru wchodzi: główny kompleks Słowińskiego Parku Narodowego (wraz z włączonymi do parku w 2004 r. wodami morskimi), kompleks Rowokół i koryto rzeki Łupawy łączącej Rowokół z głównym kompleksem.

W zagłębieniach międzywymowych, zwanych polami deflacyjnymi, obserwowana jest pierwotna sukcesja roślinna, przebiegająca od inicjalnych zbiorowisk psammofilnych po bor bażynowy.

Obszar zajmują dobrze zachowane, wykształcone typowo i na dużych powierzchniach, siedliska charakterystyczne dla terenów nadmorskich, w tym 26 typów siedlisk znajduje się na Załączniku I Dyrektywy Rady 92/43/EWG. W obszarze stwierdzono stanowiska wielu rzadkich i zagrożonych gatunków, w tym 23 z Załącznika II Dyrektywy Rady 92/43/EWG, w tym 8 gatunków ryb, a także jedną z bogatszych w Polsce populację Inicy wonnej (również gatunku z Załącznika II tej Dyrektywy) i wiele objętych ochroną prawną roślin naczyniowych. Na tym terenie występują także interesujące gatunki bezkręgowców, m.in. pijawek *Hirudinae*: *Haementria costata*, *Haemopsis sanguisuga*, *Piscicola geometra* i pajęczaków *Arachnidae*: *Arctosa sp.*, *Dolomedes fimbriatus*.

Chroniony tu jest unikatowy krajobraz ruchomych wydm. Morska część obszaru jest siedliskiem morświna.

Jest to ważna ostoja ptasia o randze europejskiej E09 (Słowiński PN). Obszar wpisany na listę obszarów Konwencji Ramsar, znajduje się też w obrębie Słowińskiego Rezerwatu Biosfery.

Występuje tu co najmniej 28 gatunków ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej, 11 gatunków z Polskiej Czerwonej Księgi (PCK). W okresie lęgowym obszar zasiedla co najmniej 1% populacji krajowej (C3 i C6) następujących gatunków ptaków: bielik (PCK), orzeł przedni (PCK), rybołów (PCK), puchacz (PCK), biegus zmienny (PCK), sieweczka obrożna (PCK); w stosunkowo wysokim zagęszczeniu (C7) występuje błotniak łąkowy, kormoran czarny.

W okresie wędrówek występuje co najmniej 1% populacji szlaku wędrownego (C2 i C3) następujących gatunków ptaków: bielaczek (c. 2%), żuraw (>3%), gęś zbożowa (>4%) i nurogęś; w stosunkowo dużych zagęszczeniach (C7) występują gęś białoczelna i świstun.

Status ochrony

Słowiński Park Narodowy (18 618 ha, 1967, 29 283,4 ha od 2004).

Obszar obejmuje Rezerwat Biosfery Słowiński Park Narodowy (18.618 ha; 1967); Ostoja Ramsar: Słowiński Park Narodowy.

4.1. Określenie potencjalnego obszaru akwenu objętego zagrożeniem

Zasięg zanieczyszczenia olejowego uzależniony jest przede wszystkim od ilości i rodzaju rozlanego oleju, warunków hydrometeorologicznych, takich jak siła i kierunek wiatru, stan morza i jego falowanie, temperatura wody i powietrza.

Nie bez znaczenia jest również stopień dyspersji kropeł oleju w wodzie morskiej. Przy spokojnym morzu w ciągu pierwszych kilku dni w głąb masy wodnej może wnikać ok. 40% oleju pozostającego na powierzchni, zaś w czasie sztormu - do 95%. Dyspersja powoduje jednak skażenie łańcucha pokarmowego w obszarze awarii (Małaczyński 2010).

Zanieczyszczenia olejowe przemieszczają się na powierzchni morza z prędkością wypadkową dla prędkości warstwy powierzchniowej wody, wymuszonej działaniem wiatru, oraz prędkości prądów morskich. Wszelkie zmiany tych parametrów powodują zmiany kształtu rozlewu. Najczęściej jest to zespół oddzielonych od siebie plam na powierzchni morza o nieregularnym kształcie, przemieszczających się w kierunku działania wiatru z prędkością 3-4% jego prędkości, posiadających grubość <1 mm, szerokości do 1 km i długości do kilkunastu km. Przy niekorzystnej sytuacji hydrometeorologicznej prędkość przemieszczania wynosi od 0,5 do 2,0 km/h (Małaczyński, 2010). W przypadku obecności silnych prądów morskich wzdłuż brzegu może dojść do jego zanieczyszczenia.

W **Załączniku nr 1** przedstawiono szacowane potencjalne zasięgi zanieczyszczenia olejowego dla wybranych parametrów wejściowych, bazując na mezoskalowym modelu atmosfery UMPL (Pietrek, 2006) oraz dwuwymiarowym modelu stochastycznym rozprzestrzeniania się zanieczyszczenia olejowego (Mazurek 2013).

Na mapach przedstawiono potencjalne zasięgi rozlewu olejowego dla najbardziej niekorzystnego scenariusza, tj. uwolnienia ok. 200 m³ zanieczyszczenia olejowego po upływie 1-24 godz. (objętość rozlewu ma wpływ przede wszystkim na grubość warstwy olejowej na powierzchni wody, natomiast w mniejszym stopniu na jego zasięg, który zależy głównie od prądów morskich i kierunku wiatru), dla następujących wariantów:

A. Uwolnienie w geometrycznym środku MFW

- 1) dowolny kierunek wiatru o sile do 2° B i prędkości prądów powierzchniowych do 15 cm/s oraz przemieszczanie plamy dla najbardziej prawdopodobnego kierunku wiatru;
- 2) dowolny kierunek wiatru o sile do 3° B i prędkości prądów powierzchniowych do 30 cm/s oraz przemieszczanie plamy dla najbardziej prawdopodobnego kierunku wiatru;
- 3) z uwzględnieniem rozkładu wiatrów dla Bałtyku Południowego dla wiatru o sile do 2° B i prędkości prądów powierzchniowych do 15 cm/s;
- 4) z uwzględnieniem rozkładu wiatrów dla Bałtyku Południowego dla wiatru o sile do 3° B i prędkości prądów powierzchniowych do 30 cm/s;

B. Uwolnienie na granicy MFW

- 1) z uwzględnieniem rozkładu wiatrów dla Bałtyku Południowego dla wiatru o sile do 3° B i prędkości prądów powierzchniowych do 30 cm/s.

Modelowanie zasięgu plamy rozlewu olejowego oparto na współczynniku 0,030 - 0,035 prędkości przemieszczania się plamy względem wiatru mierzonego na wysokości 10 m n.p.m.

Centryczne okręgi przedstawiają prawdopodobny zasięg plamy przy dowolnym kierunku wiatru, natomiast kontur plamy przedstawia przykładowy, prawdopodobny zasięg rozlewu przy określonym kierunku wiatru – uwzględniono oddziaływanie siły Coriolisa odchylającej kierunek przemieszczania się plamy w prawo.

W przypadku map przedstawiających prędkość przemieszczania się plamy z prędkością 30 cm/s, powinna ona ulec procesowi emulgacji i zanikać po 12-18 godzinach dryfowania po powierzchni – jej istotne oddziaływanie na środowisko nie powinno przekroczyć zasięgów map wyliczonych dla prędkości 15 cm/s (dla lekkich paliw, które szybciej parują i emulgują frakcje ciężkie).

Mapa uwzględniająca różę wiatrów dla wiatru o sile 3^oB określa zmodyfikowane prawdopodobieństwo wystąpienia plamy olejowej w określonych kierunkach w przypadku rozlewu punktowego oraz zagrożenie wynikające z jego wystąpienia na granicy obszaru MFW (np. kolizja na zewnętrznym pasie akwenu) – pokazuje najbardziej prawdopodobny maksymalny obszar zagrożenia rozlewem.

Zaprezentowane zasięgi zanieczyszczenia olejowego zostały określone na podstawie wiatrowych danych statystycznych, określonych na podstawie prognoz modelu UMPL i maksymalnych prędkości prądów w tym rejonie (ok. 30 cm/s, Krzywiński 1996), jednak niewykluczone są również inne scenariusze, odpowiadające innym warunkom meteorologicznym panującym w danej chwili, jednak statystycznie mniej prawdopodobnych. Określenie rzeczywistego zasięgu będzie możliwe praktycznie dopiero w trakcie zdarzenia, na podstawie aktualnych danych meteorologicznych oraz rodzaju i potencjalnej ilości zanieczyszczenia.

4.2. Opis stosowanych metod usuwania zanieczyszczeń

Podstawowymi metodami likwidacji rozlewów olejowych są:

- likwidacja źródła rozlewu,
- mechaniczne zbieranie z powierzchni wody, po uprzednim ograniczeniu rozprzestrzeniania się rozlewu,
- sorpcja,
- dyspergowanie,
- spalanie.

Najkorzystniejszą metodą pod względem ekologicznym i nie wywołującą praktycznie żadnych skutków ubocznych jest mechaniczne zbieranie oleju.

Dyspergowanie polega na stosowaniu środków chemicznych (dyspergentów), które wspomagają rozproszenie oleju i przyspieszają jego rozkład biologiczny. Jednak zgodnie z §6 Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 3 grudnia 2002 r. w sprawie organizacji i sposobu zwalczania zagrożeń i zanieczyszczeń na morzu (Dz.U. Nr 239, poz. 2026), jest ograniczone na polskich obszarach morskich i wymaga zgody właściwego dyrektora urzędu morskiego.

Pozostałe metody (sorpcja i spalanie), ze względu na małą wydajność i uciążliwość dla środowiska, nie mają praktycznie zastosowania w analizowanym obszarze.

Typowym sprzętem używanym do zbierania mechanicznego w warunkach morskich są:

- zapory elastyczne z tworzyw sztucznych, zmiennokształtne we wszystkich płaszczyznach oraz na całej długości i wysokości pod wpływem falowania, holowania i prądów morskich;
- zapory sztywne jako konstrukcje z pływakami, o ograniczonej zmienności kształtu pod wpływem czynników zewnętrznych – skuteczniejsze od zapór elastycznych, jednak mogą być stosowane, gdy stan morza nie przekracza 1^oB a prędkość prądu powierzchniowego jest niższa niż ok. 1,5 m/s;

- zapory sorpcyjne – rękawy sorbentowe wykonane z siatki wypełnionej sorbentem naturalnym lub sztucznym;
- zbieracze adhezyjne, wykorzystujące lepsze przyleganie oleju do niektórych materiałów, jednak nim nie nasiąkające (np. tarcze metalowe lub z tworzyw sztucznych, liny, pasy itp.);
- zbieracze przelewowo-pompowe, rozdzielające mechanicznie olej od wody przy użyciu proggu umieszczonego na poziomie powierzchni rozdziału fazy olejowo-wodnej;
- zbieracze wirowe, wykorzystujące zjawisko wiru wytwarzanego przez poziomą tarczę umieszczoną pod wodą i powodujące napływanie oleju do pompy ssącej.

Do zbierania ciężkich olejów smarowych i smarów, mających tendencję do zbijania się w konglomeraty, można zastosować sieci trałowe o specjalnej konstrukcji.

Akcję zwalczania rozlewu można podzielić na następujące etapy:

1. Lokalizacja i odgródzenie rozlewu. Zaporę należy ustawić tak, by nie stworzyć problemów z odpompowywaniem mieszaniny wodno-olejowej i umożliwić spływanie oleju do miejsca jego zbierania. Należy uwzględnić kierunek i prędkość wiatru i prądów morskich. W przypadku dużego rozlewu należy ustawić dodatkowe zapory zabezpieczające szczególnie po stronie zawietrznej (kilka linii zapór). Zaporę należy holować z właściwą prędkością, tzn. taką, która nie spowoduje jej przerwania, bądź podtapiania. W przypadku rozlewów ze statków należy ustawić zaporę tak, by odległość zapory od statku była taka, aby olej nie wypływał poza zaporę. Zalecana jest długość zapory wynosząca przynajmniej 3 długości statku.
2. O ile to jest możliwe, należy usunąć z miejsca rozlewu wszystkie jednostki pływające mogące utrudniać prowadzenie akcji zwalczania rozlewu. Nie usuwa się jednak statków będących w centrum rozlewu – wskazane jest usunięcie załogi tych jednostek oraz przerwanie wszelkich prac w strefie zagrożenia. W przypadku zagrożenia pożarem, konieczna jest ewakuacja wszystkich pracowników w pobliżu strefy zanieczyszczenia.
3. Usuwanie plam o największym zagęszczeniu frakcji olejowej (najgrubszej warstwie oleju).
4. Oczyszczanie miejsc trudnodostępnych zawierających znaczną ilość oleju.
5. Usunięcie pozostałych plam olejowych, doczyszczanie powierzchni wody poprzez zebranie pozostałych, śladowych ilości oleju, których nie usunęły zbieracze poprzez np. stosowanie sorbentów, czyszczenie urządzeń i obiektów MFW oraz statków.
6. Usunięcie odpadów wytworzonych w wyniku likwidacji rozlewu (mieszanina/emulsja olejowo-wodna, zanieczyszczone sorbenty).
7. Oczyszczenie sprzętu użytego w czasie akcji, zakończenie akcji.
8. Stosowanie do zwalczania zanieczyszczeń na polskich obszarach morskich innych metod niż mechaniczne (tj. zbierania mechanicznego) może mieć miejsce wyłącznie za zgodą właściwego dyrektora urzędu morskiego (§6 Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 3 grudnia 2002 r. w sprawie organizacji i sposobu zwalczania zagrożeń i zanieczyszczeń na morzu).

4.2.1. Likwidacja rozlewów w warunkach zimowych

Niskie temperatury zmniejszają zagrożenie pożarowe i wybuchowe. Oleje zwiększając swą lepkość stają się mniej ruchliwe. Mniejsza ilość substancji lotnych paruje do atmosfery. Tam, gdzie powierzchnia akwenu pokryta jest litą warstwą lodu, zanieczyszczenia nie mają możliwości przedostania się pod lód, gdy zostaną rozlane z góry, zaś nie mogą wydostać się na powierzchnię, gdy dostaną się na niezamarzniętą powierzchnię morza.

Śnieg pełni funkcję sorbentu. Olej, które przedostał się do wód pomiędzy kryształami lodu i śniegu, w części zostaje tam zatrzymany, a w części rozprzestrzenia się na powierzchni wody. Zdolność do rozprzestrzania się ogranicza wzrastająca lepkość.

Aby przechwycić uwięzane w nim zanieczyszczenie, należy całą zanieczyszczoną masę zebrać i przetransportować na ląd w wyznaczone miejsce, celem wydobycia z niej oleju. Dokonać tego można poprzez stopienie masy w odpowiednio przygotowanych i podgrzewanych zbiornikach. Przechwytywanie takiej masy lodu, śniegu i zanieczyszczeń wymaga oczyszczenia sporego akwenu z lodu i ustawienia konwencjonalnych zapór pływających, z uwzględnieniem zjawiska swobodnego przemieszczania się zanieczyszczonego lodu w toni. Z reguły wymaga to dublowania a nawet potrajania systemu przechwytyującego zanieczyszczenia.

4.2.2. Likwidacja rozlewów podczas sztormu

Przy wzburzonym morzu i w warunkach sztormowych (stan morza powyżej 6^oB) zbieranie mechaniczne jest niemożliwe – wystąpi silna dyspersja zanieczyszczeń olejowych w toni morskiej, sprzyjając biodegradacji oraz ograniczając możliwość rozptywania się oleju. W wyniku emulgacji i odparowania lżejszych frakcji wystąpi również wzrost lepkości oleju.

Rozproszenie oleju nastąpi naturalnie, w ciągu od kilku do kilkunastu dni.

Działania techniczne prowadzone mogą być w pełnym zakresie do 3^oB włącznie, przy 4-6^oB mogą być prowadzone w ograniczonym zakresie, natomiast powyżej 6^oB nie będą one możliwe.

5. Przypadkowe uwolnienie odpadów komunalnych lub ścieków bytowych

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

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

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

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

Sypki cement jest pakowany w worki po ok. 1 m³. Założono, że w czasie przeładunku może dojść do pojedynczych zdarzeń polegających na zatonięciu ok. 5 m³ produktu.

Fugi, zaprawy i inne spoiwa zawierają często substancje niebezpieczne. Charakteryzują się różnym składem chemicznym, zależnym od producenta. Np. spoiny epoksydowe (dwuskładnikowe) zawierają w różnych proporcjach: żywicę epoksydową, etery alkilowo-glicydowe, poliaminoamidy. Po przedostaniu się do toni wodnej, ze względu na dużą gęstość ok. 1,3 g·cm⁻¹, toną i są deponowane na dnie. Powyższe substancje nie stanowią większego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzi, ale uważa się je za poważne zagrożenie, ponieważ nie mogą być łatwo usuwalne z dna i są toksyczne dla organizmów morskich. Skala oraz szacunkowe prawdopodobieństwo ich uwolnienia (określone zgodnie z Strategic Marine Services Ltd, 2011, patrz: rozdział 3.3.) zostały oszacowane w tabeli poniżej.

Tabela 5. Zdarzenia mogące wystąpić w obszarze MFW wraz z określeniem skali i prawdopodobieństwa ich wystąpienia – materiały budowlane

Potencjalne zanieczyszczenie	Potencjalne zdarzenie	Szacunkowa skala zdarzenia	Szacunkowe prawdopodobieństwo zdarzenia i możliwe przeciwdziałanie
Fugi, zaprawy murarskie, cement, spoiny itp. zawierające substancje toksyczne dla środowiska morskiego	Przeładunek w formie proszku	Sproszkowane produkty będą przeładowywane dźwigiem ze statku dostawczego na platformę w opakowaniach jednostkowych o poj. ok. 1 m ³ . Przewiduje się, że w trakcie przeładunku może dojść do zatonięcia ok. 5 m ³ produktu.	Prawdopodobieństwo należy szacować jako małe, rzędu 10 ⁻² . Wykorzystanie zewnętrznych firm specjalizujących się w pracach podwodnych

Źródło: materiały własny

W trakcie eksploatacji farmy będzie prowadzony serwis jej obiektów (por. opis etapu budowy, Tom II Rozdział 5 ROOŚ). Nie można wykluczyć przypadkowego uwolnienia do morza niewielkich ilości odpadów lub płynów eksploatacyjnych.

Podczas likwidacji farmy nieuniknione wydaje się zanieczyszczenie osadów dennych odpadami z tego procesu. Wielkość tego oddziaływania będzie zależna od przyjętego sposobu prowadzenia tych prac (por.: opis etapu likwidacji, Tom II Rozdział 6 ROOŚ), a największe zanieczyszczenia mogą wystąpić w przypadku konieczności rozkruszenia fundamentów grawitacyjnych.

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

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

Jeżeli zanieczyszczająca substancja tonie szybko (np. fugi, zaprawy, spoiny itp.), to nie będzie konieczności stosowania zapór mechanicznych. Należy w tym przypadku określić obszar (biorąc pod uwagę kierunek i prędkość prądu morskiego), na dnie którego osadziły się zanieczyszczenia w celu ich późniejszego usunięcia. Na wodach płytkich możliwe jest stosowanie mechanicznych i pneumatycznych urządzeń wydobywczych, jak również manualne, z wykorzystaniem ekip nurkowych. W każdym przypadku są to operacje żmudne i kosztowne.

7. Zanieczyszczenie toni wodnej i osadów dennych środkami przeciwporostowymi

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

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

8. Sposoby zapobiegania zanieczyszczeniom

8.1. Etap budowy i likwidacji

Poniżej przedstawiono najbardziej istotne zabezpieczenia techniczne i organizacyjne zapobiegania zanieczyszczeniom w trakcie budowy i likwidacji MFW:

- zamknięcie akwenu objętego pracami budowlanymi/likwidacyjnymi dla jednostek pływających nie związanych z budową/likwidacją MFW;
- zastosowanie systemów ostrzegania jednostek pływających nie związanych z budową/likwidacją MFW;
- określenie stref bezpieczeństwa w trybie ostrzeżeń nawigacyjnych krajowego koordynatora (KKON), którym obecnie jest Biuro Hydrograficzne Marynarki Wojennej w Gdyni (KKON działa w ramach Światowego Systemu Ostrzeżeń Nawigacyjnych); strefy te i ich zasięg są określone

zarządzeniem porządkowym Dyrektora Urzędu Morskiego na podstawie ustawy z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej (Dz.U. Nr 153, poz. 1520 ze zm.); np. dla platform wiertniczych, strefa bezpieczeństwa obejmuje obszar koła o promieniu 500 m wokół punktu jej posadowienia – w przypadku elektrowni wiatrowych będą to odległości od narożników akwenu wyznaczonego dla MFW;

- wyznaczenie torów wodnych dla jednostek pływających związanych z budową/likwidacją MFW w celu minimalizacji potencjalnych oddziaływań między ruchem jednostek obsługujących farmę i zewnętrznych oraz kontroli dostępu (np. poprzez wyznaczenie wejścia w obszar) i ruchu statków w obszarze MFW;
- określenie maksymalnej dopuszczalnej prędkości jednostek pływających w obszarze MFW oraz ich wzajemnych minimalnych odległości od siebie (zależnie od rodzaju i wielkości statków, warunków meteorologicznych itp.);
- wprowadzenie wymogu obecności na mostku jednostki pływającej związanej z budową/likwidacją MFW minimum 2 osób, w celu obniżenia ryzyka błędu nawigacyjnego;
- audytowane systemy kontroli czasu pracy obsługi;
- systematyczna aktualizacja zagospodarowania obszaru MFW (stopnia wznoszenia/likwidacji obiektów, przebiegu linii kablowych itp.);
- wyposażenie minimum jednej jednostki pływającej w obszarze budowy/likwidacji MFW w zapory elastyczne i sorbenty konfekcjonowane w celu ograniczenia rozprzestrzeniania się rozlewów olejowych i do likwidacji niewielkich wycieków oraz urządzenie do zbierania mechanicznego zanieczyszczenia z powierzchni wody (np. skimmer) wraz ze zbiornikiem/ami na zbierany olej;
- opracowanie procedur dotyczących przemieszczania i magazynowania substancji mogących zanieczyścić środowisko morskie;
- ustanowienie systemu efektywnej łączności w układzie: MFW – Inżynier Kontraktu – Służby odpowiedzialne za bezpieczeństwo żeglugi i przeciwdziałania zagrożeniom i zanieczyszczeniom morza, w celu szybkiego reagowania na sytuacje awaryjne (określone w planie i zaakceptowane przez wszystkich uczestników, tj. administrację morską, Morską Służbę Poszukiwania i Ratownictwa (MSPiR), Inżyniera Kontraktu, inwestora i innych podmiotów). Należy zaznaczyć, że w obecnym stanie prawnym rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 3 grudnia 2002 r. w sprawie organizacji i sposobu zwalczania zagrożeń i zanieczyszczeń na morzu nie zobowiązuje podmiotów zarządzających morskimi farmami wiatrowymi do opracowywania planów zwalczania zagrożeń i zanieczyszczeń;
- regularny trening oraz szkolenia pracowników i podwykonawców, m.in. w zakresie zapobiegania i likwidacji rozlewów olejowych;
- informowanie załóg małych jednostek pływających o zagrożeniach wynikających z falowania powodowanego przez duże statki i związanych z tym niekontrolowanych zachowań mogących skutkować kolizją z obiektem MFW.

Większość sprawdzonych standardów, jakie zostaną wykorzystane przy realizacji proponowanej inwestycji, zostało wypracowanych przez branżę paliwową dla morskich platform wiertniczych. Przy analizach ryzyka i metodach zarządzania budową MFW Bałtyk Środkowy III będą one więc brane pod uwagę. Najlepszym wzorcem, jaki jest powszechnie uznawany na rynku i stąd jego rozwiązania mogą być implementowane, są wytyczne Amerykańskiego Instytutu Naftowego (*American Petroleum Institute – API*) „Recommended Practice for Planning, Designing and Constructing Fixed Offshore Platforms—Working Stress Design” (API 2007) oraz „Operation and Maintenance of Offshore Cranes” (API 2003).

8.2. Etap eksploatacji

Poniżej przedstawiono najbardziej istotne zabezpieczenia techniczne i organizacyjne zapobiegania zanieczyszczeniom w trakcie eksploatacji MFW:

- szczelna obudowa turbin zapobiegająca przedostawaniu się ewentualnych wycieków olejowych poza obiekt;
- morskie stacje transformatorowe wyposażone będą w tace olejowe o pojemności ok. 110% ilości oleju w transformatorach, mogące przyjąć całkowity wyciek w przypadku ich rozszczelnienia;
- zastosowanie systemu kontrolującego pracę instalacji i stan obiektów, reagującego z wyprzedzeniem na ewentualne jej uszkodzenia i umożliwiającego np. zmianę parametrów pracy lub wyłączenie urządzenia zanim dojdzie do poważniejszej awarii skutkującej m.in. uwolnieniem oleju;
- określenie stref bezpieczeństwa w trybie ostrzeżeń nawigacyjnych krajowego koordynatora (KKON), którym obecnie jest Biuro Hydrograficzne Marynarki Wojennej w Gdyni (KKON działa w ramach Światowego Systemu Ostrzeżeń Nawigacyjnych); strefy te i ich zasięg są określone zarządzeniem porządkowym Dyrektora Urzędu Morskiego na podstawie ustawy z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej (Dz.U. Nr 153, poz. 1520 z późn. zm.); np. dla platform wiertniczych, strefa bezpieczeństwa obejmuje obszar koła o promieniu 500 m wokół punktu jej posadowienia – w przypadku elektrowni wiatrowych będą to odległości od narożników akwenu wyznaczonego dla MFW;
- określenie maksymalnej dopuszczalnej prędkości jednostek pływających w obszarze MFW;
- w obrębie MFW wprowadzenie wymogu obecności na mostku jednostki pływającej minimum 2 osób, w celu obniżenia ryzyka błędu nawigacyjnego;
- audytowane systemy kontroli czasu pracy obsługi;
- wyposażenie MFW w zapory elastyczne i sorbenty konfekcjonowane oraz zbieracz mechaniczny małej/średniej wielkości (np. skimmer) wraz ze zbiornikiem/ami na zbierany olej, w celu ograniczenia rozprzestrzeniania się rozlewów olejowych i do likwidacji niewielkich wycieków (zlokalizowane w jednej z morskich stacji transformatorowych);
- całodobowy nadzór nad funkcjonowaniem oraz monitorowaniem MFW przez Centrum Operacyjne MFW;

- opracowanie procedur dotyczących przemieszczania i magazynowania substancji mogących zanieczyścić środowisko morskie;
- ustanowienie systemu efektywnej łączności w układzie: MFW – Centrum Operacyjne MFW – Służby odpowiedzialne za bezpieczeństwo żeglugi i przeciwdziałania zagrożeniom i zanieczyszczeniom morza, w celu szybkiego reagowania na sytuacje awaryjne. Należy zaznaczyć, że w obecnym stanie prawnym obowiązujące Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 3 grudnia 2002 r. w sprawie organizacji i sposobu zwalczania zagrożeń i zanieczyszczeń na morzu nie zobowiązuje podmiotów zarządzających morskimi farmami wiatrowymi do opracowywania planów zwalczania zagrożeń i zanieczyszczeń;
- regularny trening oraz szkolenia pracowników i podwykonawców. m.in. w zakresie prawidłowej obsługi MFW oraz zapobiegania i likwidacji rozlewów olejowych;
- opcjonalnie, wdrożenie przez eksploatującego MFW certyfikatu ISO 9001:2000 jakości systemu zarządzania (lub równoważnego).

Najważniejsze wskazówki dotyczące skutecznej i bezpiecznej eksploatacji morskiej farmy wiatrowej zostały określone przez Duńską Agencję Energetyczną w wytycznych dla projektowania, produkcji, instalacji, obsługi i serwisowania turbin wiatrowych (DEA, 2008). Model zarządzania i monitoringu eksploatacji MFW Bałtyk Środkowy III może opierać się o te wytyczne lub inne bardziej aktualne na moment oddania farmy do użytku.

8.3. Środki minimalizujące negatywne oddziaływania na żeglugę morską

Poniżej przedstawiono środki minimalizujące negatywne oddziaływanie na żeglugę morską, zalecane przez analizę nawigacyjną (patrz: rozdział 3.3.3), wykonaną w wyniku realizacji zaleceń PSZW dla MFW BSIII. W dokumencie tym stwierdzono, że MFW będzie oddziaływała na istniejące i planowane trasy żeglugowe oraz systemy regulacji ruchu morskiego w następującym zakresie:

- wzrost ruchu statków w sąsiedztwie terenu inwestycji i obszarach przyległych,
- zwiększenie ruchu statków na trasie żeglugowej TSS Ławica Słupska,
- zwiększenie natężenia morskiej łączności radiowej,
- potencjalne zakłócenie imprez morskich lub komercyjnej działalności połowowej.

Potencjalne negatywne skutki spowodowane przez wspomniane czynniki obejmują zwiększenie prawdopodobieństwa wypadku morskiego, wpływ na działalność portową, ewentualne zanieczyszczenia, uszkodzenia ciała lub śmierć personelu pracowniczego. Ponadto, zwiększenie natężenia w morskiej łączności radiowej może oddziaływać na koordynację misji, działań pilotażowych kierowanych przez straż przybrzeżną, służby ratownicze itp.

Podstawowymi środkami minimalizującymi negatywne oddziaływanie MFW BSIII na wszystkich etapach inwestycji jest **prawidłowe oznakowanie nawigacyjne**. Ponadto zaleca się:

- ustanowienie i utrzymanie na etapach eksploatacji i szczególnie likwidacji odpowiednio oznakowanych stref bezpieczeństwa;

- zamknięcie żeglugi na obszarze objętym pracami budowlanymi w fazach budowy i likwidacji oraz ustanowienie w fazie eksploatacji obszaru MFW BSIII wraz z przyległą strefą bezpieczeństwa jako obszaru niebezpiecznego dla żeglugi, którego należy unikać (*area to be avoided*);
- ustanowienie bezwzględnego zakazu żeglugi w strefach 50 m wokół każdej konstrukcji MFW BSIII;
- wprowadzenie bezpośredniego nadzoru nawigacyjnego w fazach budowy i likwidacji oraz monitoringu obszaru MFW BSIII w fazie eksploatacji z wykorzystaniem telewizji przemysłowej (CCTV), Systemu Automatycznego Raportowania (AIS) oraz radaru;
- Zapewnienia wsparcia nawigacyjnego w postaci transponderów AIS, transponderów radarowych RACON, świateł nawigacyjnych i syren mgłowych na kluczowych turbinach;
- Opracowania planów ratowniczych oraz szkolenia załóg statków uczestniczących w budowie MFW BSIII oraz jej eksploatacji;
- Regularnej aktualizacji i sprawdzania poprzez ćwiczenia planów ratowniczych;
- Zapewnienia stałych linii komunikacyjnych pomiędzy MFW BSIII a lądowym ośrodkiem nadzoru eksploatacji oraz komunikacji ze służbami nadzoru nawigacyjnego (Słupsk Traffic Control) i Morskiej Służby Poszukiwania i Ratownictwa (MSPiR, SAR);
- Opracowanie i uzgodnienie (również publiczne) planów bezpiecznej budowy, eksploatacji i likwidacji MFW BSIII.

Potencjalnym środkiem minimalizującym, który ograniczy potencjalnie negatywne oddziaływanie MFW na wszystkich etapach inwestycji, jest **ciągłe informowanie zainteresowanych stron i społeczeństwa** poprzez publikowanie i nadawanie lokalnych komunikatów (NTMS) we współpracy z kapitanatami pobliskich portów oraz morskiej służby granicznej, a także wprowadzenie map nawigacyjnych z zaznaczonym terenem inwestycji. W sytuacjach angażujących pracę SAR lub morskich służb granicznych powinna zostać opracowana komunikacja oraz ewentualne wprowadzenie rutynowych ćwiczeń. Dodatkowym, potencjalnym środkiem minimalizującym jest wyznaczenie tymczasowej strefy bezpieczeństwa wokół terenu budowy, która pozwoliłaby na zmniejszenie ryzyka kolizji statków poprzez wprowadzenie tymczasowego nakazu omijania obszaru budowy. Ponadto, minimalizację potencjalnych skutków można osiągnąć poprzez stały monitoring warunków pogodowych. Obserwacje pogodowe umożliwią szybką i bezpieczną mobilizację oraz demobilizację statków pracujących w obszarze inwestycji, co w efekcie zmniejszy ryzyko ewentualnych wypadku związanych z procesem budowy, eksploatacji i likwidacji.

9. Informacje o organizacji reagowania na wypadki zagrożeń i zanieczyszczeń środowiska morskiego

Międzynarodowa Konwencja MARPOL 73/78 wymaga, aby wszystkie statki, porty i przystanie informowały odpowiednie służby o wszystkich przypadkach zanieczyszczenia środowiska morskiego.

Istotnym jest określenie wielkości rozlewu oraz jego klasyfikacja (w stopniach I-III). Pogoda i stan morza są istotnymi czynnikami w określeniu strategii jego likwidacji. W przypadku stwierdzenia niezidentyfikowanego zanieczyszczenia napływającego w obszar akwenu MFW, zastosowane zostaną procedury klasyfikacji i informowania, jednak koszt jego likwidacji pokryje zanieczyszczający lub, w przypadku niemożliwości jego zidentyfikowania, Skarb Państwa (zgodnie z Krajowym planem zwalczania zagrożeń i zanieczyszczeń środowiska morskiego).

10. Struktura organizacyjna oraz wykaz stanowisk i osób odpowiedzialnych za prowadzenie akcji zwalczania zagrożeń i zanieczyszczeń

10.1. Etap budowy i likwidacji

Kontrolę nad prawidłowym przebiegiem budowy/likwidacji MFW sprawuje Inżynier Kontraktu, do którego spływają wszystkie informacje w tym zakresie.

W zależności od napływających informacji, Inżynier Kontraktu podejmować będzie decyzję o sposobach postępowania, polegających m.in.:

- poinformowaniu o kolizji lub potencjalnej kolizji dwóch jednostek pływających lub jednostki pływającej z obiektem MFW;
- poinformowaniu o zanieczyszczeniu środowiska morskiego oraz określeniu jego rodzaju i wielkości;
- podjęciu działań zmierzających do likwidacji zanieczyszczenia środowiska morskiego.

Inżynier Kontraktu sprawuje nadzór nad podwykonawcami i posiada informacje o zaangażowanych jednostkach pływających oraz rodzaju i ilości substancji na ich pokładzie, mogących spowodować zanieczyszczenie środowiska morskiego.

Inżynier Kontraktu, w porozumieniu z przedstawicielem Inwestora ds. ochrony środowiska, jest odpowiedzialny za wdrożenie działań adekwatnych do zaistniałej sytuacji i rozmiarów zanieczyszczenia oraz informowanie odpowiednich służb.

W przypadku wystąpienia zanieczyszczenia I stopnia, Inżynier Kontraktu, w porozumieniu z przedstawicielem Inwestora ds. ochrony środowiska, informuje o zaistniałym zdarzeniu Dyrektora Urzędu Morskiego w Słupsku oraz prowadzi akcję likwidacji zanieczyszczenia środkami własnymi.

W przypadku wystąpienia zanieczyszczenia II i III stopnia, Inżynier Kontraktu, w porozumieniu z przedstawicielem Inwestora ds. ochrony środowiska, informuje o zaistniałym zdarzeniu Dyrektora Urzędu Morskiego w Słupsku, który przejmuje kontrolę nad prowadzeniem akcji.

Dyrektor Urzędu Morskiego w Słupsku nadzoruje akcję likwidacji zanieczyszczenia oraz w razie potrzeby zleca prowadzenie działań zwalczania zagrożeń i zanieczyszczeń służbie SAR lub innej wyspecjalizowanej jednostce organizacyjnej.

Służba SAR przejmuje nadzór nad akcją likwidacji zanieczyszczenia i podejmuje działania ratownicze za pomocą środków własnych oraz, w razie potrzeby, współpracuje w tym zakresie z odpowiednimi

służbami (Państwowa Straż Pożarna, Policja, Straż Graniczna, portowe straże pożarne) i/lub firmami specjalistycznymi.

Strony trzecie

W przypadku, kiedy dryfujący olej osiągnie obszar instalacji sąsiednich (np. innych morskich farm wiatrowych), aktywowane mogą być plany przeciwdziałania zagrożeniom i zanieczyszczeniom opracowane przez strony trzecie.

Na każdej jednostce pływającej, zgodnie z prawidłem 26 załącznika 1 Konwencji MARPOL 73/78, powinien znajdować się, w zależności od rodzaju jednostki, *Okrętowy plan zapobiegania rozlewom olejowym - OPZRO* (ang. *Shipboard Oil Pollution Emergency Plan - SOPEP*) lub *Uproszczony plan zapobiegania rozlewom olejowym - UPZRO*, zatwierdzony przez administrację państwa bandery lub inną upoważnioną instytucję i napisany w języku używanym przez kapitana i oficerów statku.

Jednostka pływająca zaangażowana w budowę/likwidację MFW, w przypadku stwierdzenia zanieczyszczenia winna zgłosić informację o zanieczyszczeniu Dyrektorowi Urzędowi Morskiego w Słupsku i Inżynierowi Kontraktu oraz wprowadzić w życie własny plan okrętowy. Kapitan statku podejmuje działania mające na celu zatrzymanie lub ograniczenie wpływu szkodliwej substancji oraz przeciwdziałanie rozprzestrzenianiu się zanieczyszczenia.

W przypadku wystąpienia zanieczyszczeń II i III stopnia, Dyrektor Urzędu Morskiego w Słupsku podejmuje decyzję o wdrożeniu Krajowego Planu Zwalczania Zagrożeń i Zanieczyszczeń Środowiska Morskiego.

W akcjach z udziałem sił międzynarodowych stosuje się wytyczne Komisji Helsińskiej dotyczące współpracy w zwalczaniu zanieczyszczeń morza.

Koszty związane z akcją usuwania zagrożeń i zanieczyszczeń ponosi sprawca zanieczyszczenia, zgodnie z zasadą „zanieczyszczający płaci”. Dochodzenie w sprawie zanieczyszczenia wód morskich przeprowadza Dyrektor Urzędu Morskiego w Słupsku, zgodnie z Ustawą z dnia 16 marca 1995 r. o zapobieganiu zanieczyszczeniu morza przez statki (t.j.: Dz.U. z 2012 r., poz. 1244, ze zm.).

10.2. Etap eksploatacji

Kontrolę nad prawidłową pracą urządzeń i instalacji sprawuje Centrum Operacyjne MFW usytuowane na lądzie (wstępnymi lokalizacjami portów operacyjnych są: Kołobrzeg, Darłowo, Ustka, Władysławowo, Gdynia i Gdańsk), do którego spływają wszystkie informacje z monitoringu technologicznego farmy.

W zależności od napływających informacji, Kierownik Centrum Operacyjnego MFW podejmować będzie decyzję o sposobach postępowania, polegających m.in.:

- na wyłączeniu lub zmianie parametrów pracy turbiny lub innego urządzenia,
- poinformowaniu o konieczności przeprowadzeniu inspekcji lub remontu,
- poinformowaniu o kolizji lub potencjalnej kolizji jednostki pływającej z obiektem MFW,
- poinformowaniu o zanieczyszczeniu środowiska morskiego oraz określeniu jego rodzaju i wielkości,

- podjęciu działań zmierzających do likwidacji zanieczyszczenia środowiska morskiego.

Kierownik Centrum Operacyjnego MFW sprawuje również nadzór nad wykonawcami przeglądów i remontów okresowych obiektów MFW i posiada informacje o zaangażowanych jednostkach pływających oraz rodzaju i ilości substancji na ich pokładzie, mogących spowodować zanieczyszczenie środowiska morskiego.

Kierownik Centrum Operacyjnego MFW, w porozumieniu z przedstawicielem Inwestora ds. ochrony środowiska, jest odpowiedzialny za wdrożenie działań adekwatnych do zaistniałej sytuacji i rozmiarów zanieczyszczenia oraz informowanie odpowiednich służb.

W przypadku wystąpienia zanieczyszczenia I stopnia, Kierownik Centrum Operacyjnego MFW, w porozumieniu z przedstawicielem Inwestora ds. ochrony środowiska, informuje o zaistniałym zdarzeniu Dyrektora Urzędu Morskiego w Słupsku oraz prowadzi akcję likwidacji zanieczyszczenia środkami własnymi.

W przypadku wystąpienia zanieczyszczenia II i III stopnia, Kierownik Centrum Operacyjnego MFW, w porozumieniu z przedstawicielem Inwestora ds. ochrony środowiska, informuje o zaistniałym zdarzeniu Dyrektora Urzędu Morskiego w Słupsku, który przejmuje kontrolę nad prowadzeniem akcji.

Dyrektor Urzędu Morskiego w Słupsku nadzoruje akcję likwidacji zanieczyszczenia oraz w razie potrzeby zleca prowadzenie działań zwalczania zagrożeń i zanieczyszczeń służbie SAR lub innej wyspecjalizowanej jednostce organizacyjnej.

Służba SAR przejmuje nadzór nad akcją likwidacji zanieczyszczenia i podejmuje działania ratownicze za pomocą środków własnych oraz, w razie potrzeby, współpracuje w tym zakresie z odpowiednimi służbami (Państwowa Straż Pożarna, Policja, Straż Graniczna, portowe straże pożarne) i/lub firmami specjalistycznymi.

Strony trzecie

W przypadku, kiedy dryfujący olej osiągnie obszar instalacji sąsiednich (np. innych morskich farm wiatrowych), aktywowane mogą być plany przeciwdziałania zagrożeniom i zanieczyszczeniom opracowane przez strony trzecie.

Na każdej jednostce pływającej, zgodnie z prawidłem 26 załącznika 1 Konwencji MARPOL 73/78, powinien znajdować się, w zależności od rodzaju jednostki, *Okrętowy plan zapobiegania rozlewom olejowym - OPZRO* (ang. *Shipboard Oil Pollution Emergency Plan - SOPEP*) lub *Uproszczony plan zapobiegania rozlewom olejowym - UPZRO*, zatwierdzony przez administrację państwa bandery lub inną upoważnioną instytucję i napisany w języku używanym przez kapitana i oficerów statku.

Jednostka pływająca świadcząca usługi na rzecz Inwestora, w przypadku stwierdzenia zanieczyszczenia winna zgłosić informację o zanieczyszczeniu Dyrektorowi Urzędowi Morskiemu w Słupsku i Kierownikowi Centrum Operacyjnego MFW oraz wprowadzić w życie własny plan okrętowy. Kapitan statku podejmuje działania mające na celu zatrzymanie lub ograniczenie wpływu szkodliwej substancji oraz przeciwdziałanie rozprzestrzenianiu się zanieczyszczenia.

W przypadku wystąpienia zanieczyszczeń II i III stopnia, Dyrektor Urzędu Morskiego w Słupsku podejmuje decyzję o wdrożeniu Krajowego Planu Zwalczania Zagrożeń i Zanieczyszczeń Środowiska Morskiego.

W akcjach z udziałem sił międzynarodowych stosuje się wytyczne Komisji Helsińskiej dotyczące współpracy w zwalczaniu zanieczyszczeń morza.

Koszty związane z akcją usuwania zagrożeń i zanieczyszczeń ponosi sprawca zanieczyszczenia, zgodnie z zasadą „zanieczyszczający płaci”. Dochodzenie w sprawie zanieczyszczenia wód morskich przeprowadza Dyrektor Urzędu Morskiego w Słupsku, zgodnie z ustawą z dnia 16 marca 1995 r. o zapobieganiu zanieczyszczaniu morza przez statki.

11. Wykaz i rozmieszczenie sił i środków przeznaczonych do użycia w akcji zwalczania zagrożeń i zanieczyszczeń

Poniżej przedstawiono wykaz sił i środków poszczególnych podmiotów i służb, które mogą być zaangażowane w akcję ratowniczą. Podano stan proponowany dla MFW oraz stan aktualny (na dzień wykonania opracowania) dla pozostałych służb. W trakcie realizacji/likwidacji MFW może on ulec zmianie na jednostki nowocześniejsze.

11.1. Inżynier Kontraktu

Wyposażenie statku dozоровego obszaru budowy/likwidacji:

- lekka zaporę elastyczna (segmentowa) o sumarycznej długości min. 200 m,
- zaporę chłonna z rękawów sorpcyjnych (segmentowa) o sumarycznej długości min. 200 m,
- małe urządzenie do zbierania zanieczyszczenia z powierzchni wody (np. skimmer lub inny zbieracz mechaniczny),
- pływający/e zbiornik/i elastyczny/e na zanieczyszczenia o sumarycznej poj. ok. 20 m³ (tylko w przypadku, gdy statek nie ma własnych zbiorników na zanieczyszczenia),
- worki na zużyte rękawy sorpcyjne.

11.2. Morska Służba Poszukiwania i Ratownictwa

Zgodnie ze stanem na dzień wykonania opracowania do jednostek zwalczających rozlewy olejowe na morzu, będących na wyposażeniu MSPiR, należą M/S Kapitan Poinc oraz M/S Czesław II.

Przeznaczeniem Morskiego Wielozadaniowego Statku Ratowniczego **M/S Kapitan Poinc** jest:

- zwalczanie zanieczyszczeń olejowych,
- ratowanie życia na morzu,
- holowanie ratownicze,
- gaszenie pożarów na statkach,
- rozpoznawanie skażeń,
- prace podwodne.

Podstawowe parametry techniczne M/S Kapitan Poinc przedstawia poniższa tabela:

Tabela 6. Podstawowe parametry techniczne Morskiego Wielozadaniowego Statku Ratowniczego M/S Kapitan Poinc

Parametr	Wielkość
Długość	49,8 m
Szerokość	13,6 m
Zanurzenie	4,6 m
Moc	2 x 1 920 kW
Prędkość maksymalna	13 węzłów
Załoga	11 osób
Możliwość podjęcia rozbitków	272 osoby
Klasa lodołamania:	L1

 Źródło: www.shipspotting.com

Na wyposażenie M/S Kapitan Poinc składają się następujące elementy:

- 1) Zwalczanie zanieczyszczeń olejowych:
 - a. aktywny system szczotkowy LAMOR do usuwania zanieczyszczeń olejowych z powierzchni wody (szerokość zbierania 45 m, maks. wydajność: 2 x 140 m³/h, pojemność składowania zebranego oleju: 512 m³),
 - b. zapory przeciwolejowe (RO-BOOM 1500: 900 m i EXPANDI 4300: 90 m),
 - c. zbieracze olejowe (TERMINATOR, wydajność maks.: 100 m³/h, trał do zbierania oleju ciężkiego SCANTRAWL A: 20 m),
 - d. zbiornik przenośny o pojemności 5 m³,
 - e. łódź robocza;
- 2) Ratowanie życia na morzu:
 - a. łódź ratownicza RIB (R-11);
- 3) Gaszenie pożarów na statkach:
 - a. pompy: 2 x 1 500 m³/h,
 - b. monitory wodne: 2 x 1 200 m³/h,
 - c. monitor wodno - pianowy: 1 x 250 m³/h,
 - d. system autozraszania: 2 x 300 m³/h;
- 4) Stacjonarny system wykrywania gazów wybuchowych (H₂S, NH₃, CO, O₂);
- 5) Zdalnie sterowany pojazd podwodny (ROV):
 - a. poszukiwania zatopionych obiektów (do głębokości 300 m),
 - b. badania stanu obiektów podwodnych,
 - c. badania wraków,

- d. badania dna dla układania kabli oraz rurociągów,
 - e. podnoszenia z dna przedmiotów o wadze do 5 kg,
 - f. rejestracji obrazów podwodnych;
- 6) Pozostały sprzęt:
- a. sprzęt do awaryjnego rozładunku zbiornikowców (oleje, chemikalia),
 - b. dźwig hydrauliczny - maks. udźwig 160 kN, maks. wysokość 13 m,
 - c. sprzęt nurkowy dla jednej ekipy,
 - d. zestaw do ratownictwa medycznego PSP R-1.

Morski Statek Ratowniczy do zwalczania zanieczyszczeń olejowych **M/S Czesław II** służy do zwalczania zanieczyszczeń olejowych w wodach portowych i przybrzeżnych (do 20 Mm).

Tabela 7. Podstawowe parametry techniczne Morskiego Wielozadaniowego Statku Ratowniczego M/S Czesław II

Parametr	Wielkość
Długość	21,9 m
Szerokość	6,0 m
Zanurzenie	2,36 m
Moc	2 x 120 kW
Prędkość maksymalna	9 węzłów
Załoga	5 osób

Źródło: www.shipspotting.com

Na wyposażenie M/S Czesław II do zwalczania zanieczyszczeń olejowych składają się:

- a) aktywny system szczotkowy LAMOR do usuwania zanieczyszczeń olejowych z powierzchni wody (szerokość zbierania: 18 m, maks. wydajność: 2 x 20 m³/h, pojemność składowania zebranego oleju: 20 m³),
- b) zapory przeciwolejowe (EXPANDI 4300: 340 m),
- c) zbieracze olejowe (KOMARA 12k - filtr olejowy, wydajność maks.: 12 m³/h),
- d) system dyspergujący (VICOSPRAY 1000, wydajność: 4,2 m³/h),
- e) zbiornik przenośny o pojemności 5 m³,
- f) zestaw do ratownictwa medycznego PSP R-1.

11.3. Urząd Morski w Gdyni

Zgodnie ze stanem na dzień wykonania opracowania, do jednostek zwalczających rozlewy olejowe na morzu, będących na wyposażeniu Urzędu Morskiego w Gdyni, należy **statek do zwalczania zanieczyszczeń olejowych S/v Zodiak**.

Podstawowe parametry techniczne S/v Zodiak przedstawia poniższa tabela.

Tabela 8. Podstawowe parametry techniczne statku do zwalczania zanieczyszczeń olejowych S/v Zodiak.

Parametr	Wielkość
Długość	61,3 m
Szerokość	10,8 m
Zanurzenie	3,5 m
Moc	2 x 960 kW
Prędkość maksymalna	13 węzłów
Załoga	12 osób

Źródło: www.umgdy.gov.pl

S/v Zodiak jest wyposażony w aktywny system szrotkowy LAMOR do usuwania zanieczyszczeń olejowych z powierzchni wody (maks. wydajność: 2 x 80 m³/h, pojemność składowania zebranego oleju: 72 m³).

12. Procedury informowania o zdarzeniach powodujących zagrożenie lub zanieczyszczenie środowiska morskiego

Zgłoszone muszą być wszystkie zanieczyszczenia środowiska morskiego takie jak:

- rozlewy olejów, w tym niezidentyfikowane – napływające w obszar akwenu MFW,
- widzialne połyski olejowe na powierzchni morza,
- rozlewy chemiczne, w tym: odmrażacze, środków antykorozyjnych, zapraw, plastyfikatorów itp.

Zgłoszenia należy dokonać niezwłocznie do Inżyniera Kontraktu. Powinny się w nim znaleźć podstawowe informacje dotyczące:

- lokalizacji zdarzenia,
- charakteru zdarzenia (rodzaj i źródło zanieczyszczenia oraz jego szacunkową wielkość),
- czasu zdarzenia,
- sprawcy zanieczyszczenia,
- danych personalnych i kontaktowych osoby zgłaszającej.

Zgłoszenia należy dokonać bezwzględnie nawet, jeżeli nie są dostępne wszystkie niezbędne informacje. Będą one uzupełniane stopniowo w późniejszym okresie.

Stopień zanieczyszczenia (I-III) określa Inżynier Kontraktu w porozumieniu z przedstawicielem Inwestora ds. ochrony środowiska, na podstawie zgłoszenia zanieczyszczenia i w zależności od tego uruchamia procedury informowania. Jeżeli są jakiegokolwiek wątpliwości co do klasyfikacji skażenia, lepiej jest je zakwalifikować jako wyższego stopnia i ewentualnie w późniejszym okresie, po uzyskaniu niezbędnych informacji, klasyfikację obniżyć.

13. Opis sposobu postępowania z zanieczyszczeniami zebranymi w akcji oczyszczania wód

Nasączone substancjami sorbenty, zapakowane w worki polipropylenowe lub pojemniki metalowe, będą transportowane na ląd i odwożone – po wcześniejszym uzgodnieniu – do zakładu unieszkodliwiającego, posiadającego stosowne pozwolenia (np. Port Service S.A. w Gdańsku, posiadającą spalarnię dla odpadów tego typu).

Zebrana mieszanina wodno-olejowa zostanie przekazana specjalistycznej firmie zajmującej się odzyskiem odpadów tego rodzaju. W obszarze Trójmiasta funkcjonuje wiele przedsiębiorstw utylizujących odpady tego rodzaju, z których najważniejsze to m.in. CTL Północ Sp. z o.o. (Gdynia), Port Service S.A. (Gdańsk), Comal sp. z o.o. (Gdańsk), Oiler S.A. (Tczew).

Wszystkie odpady powstałe w wyniku usuwania zanieczyszczeń z wód morskich będą odpowiednio zebrane i przekazane wyłącznie firmom posiadającym wymagane prawem pozwolenia.

14. Plany szkoleń i ćwiczeń

Inwestor powinien przewidzieć prowadzenie szkoleń i ćwiczeń związanych z zagadnieniami reagowania na zdarzenia nieplanowane. Powinny być to zajęcia zarówno teoretyczne, weryfikujące procedury komunikacyjne, jak również praktyczne, z wykorzystaniem personelu i wyposażenia.

Szkolenia powinny dotyczyć w szczególności:

- 1) skuteczności procedur reagowania na zagrożenia i stwierdzone zanieczyszczenia,
- 2) sposobu alarmowania poszczególnych służb i komórek odpowiedzialnych za zwalczanie zanieczyszczeń,
- 3) funkcjonowania łączności pomiędzy poszczególnymi służbami i komórkami,
- 4) zgłoszenie i likwidację rozlewu substancji ropopochodnej I stopnia w obszarze akwenu MFW.

15. Bibliografia

15.2. Literatura

1. ABS, Guide for building and classing. Offshore wind turbine installations, 2010.
2. API, Operation and Maintenance of Offshore Cranes, 2003.
3. API, Recommended Practice for Planning, Designing and Constructing Fixed Offshore Platforms—Working Stress Design, 2007.
4. EDF Energy (Northern Offshore Wind) Ltd, Teesside Offshore Wind Farm Environmental Statement, 2004.
5. Gajewski L., Uścińowicz S. 1991. Hydrologiczne i sedymentologiczne aspekty eksploatacji kruszywa na ławicy Słupskiej, Inż. Morska i Geotechn., nr 4: 146-153.
6. ICES 1980. Baltic Sea 1960-1980. ICES, Kopenhaga, maszynopis.
7. IMO Formal Safety Assessment, 2007. <http://www.safedor.org/resources/FAS-updated-guidelines-MSC83-INF.2.pdf>.
8. Krzymiński W. 1996. Terenowe pomiary oceanograficzne i Meteorologiczne w wybranych rejonach południowego Bałtyku w 1995 roku. W: Rola nawigacji w zabezpieczeniu działalności ludzkiej na morzu. Materiały na X Konferencję Naukowo-Techniczną AMW.
9. Krzymiński, W. 1997. Statystyczny rozkład prądów w warstwie przydennej południowego Bałtyku. Maszynopis, Gdynia.
10. Kurc B., Chrzanowski J., Abramowska E. „Zagrożenia rozlewami szkodliwych chemikaliów oleistych na morzu”, Zeszyty Naukowe nr 5 (77) Akademii Morskiej w Szczecinie, Szczecin 2005. Małaczyński M., Czarnecki J., „Zagrożenia wynikające z eksploatacji złóż ropy naftowej w szelfie Morza Bałtyckiego”, PU „OIKOS” Sp. z o.o., Gdańsk 2010.
11. Monitoring ruchu statków na obszarze morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy III. Raport końcowy z oceną oddziaływania. Instytut Morski w Gdańsku, 2015 r.
12. Monitoring ruchu statków na obszarze morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy III. Raport końcowy z wynikami badań. Instytut Morski w Gdańsku, 2015 r.
13. Mazurek J., Smolarek L., „Oil spill models: a state of the art of the grid map as a function of wind, current and oil parameters”, TransNav 7 (2013) 1.
14. Pietrek S.. „Numeryczne modele prognoz pogody”, Zeszyty Naukowe Warszawskiej Wyższej Szkoły Informatyki, 1 (2006) 93-103.
15. Plan przeciwdziałania zagrożeniom i zanieczyszczeniom w trakcie budowy i likwidacji morskiej farmy wiatrowej „MFW Bałtyk Środkowy III”.
16. Plan przeciwdziałania zagrożeniom i zanieczyszczeniom w trakcie eksploatacji morskiej farmy wiatrowej „MFW Bałtyk Środkowy III”.
17. Royal HaskoningDHV, „Polenergia Offshore Wind Developments for projects Middle Baltic II and Middle Baltic III”, 2014.



18. SDF, Natura 2000 Standardowy Formularz Danych, <http://natura2000.gdos.gov.pl/>.
19. Strategic Marine Services Ltd., „The Triton Knoll Offshore Wind Farm. Marine Navigational Safety Risk Assessment for Npower Renewables Ltd.”, 2011.
20. Wniosek o wydanie pozwolenia na wznoszenie i wykorzystywanie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń w polskich obszarach morskich dla przedsięwzięcia „Morska Farma Wiatrowa Bałtyk Środkowy III”, 2011.

15.1. Strony internetowe

1. www.brisk.helcom.fi
2. www.shipspotting.com
3. www.umgdy.gov.pl

16. Spis tabel

Tabela 1.	Kalkulacja wielkości rozlewu w zależności od barwy plamy olejowej.....	12
Tabela 2.	Kwalifikacja rozmiarów zagrożeń i zanieczyszczeń	13
Tabela 3.	Zdarzenia mogące wystąpić w obszarze MFW wraz z określeniem skali i prawdopodobieństwa ich wystąpienia – zanieczyszczenia olejowe (etap budowy i likwidacji).....	14
Tabela 4.	Zdarzenia mogące wystąpić w obszarze MFW wraz z określeniem skali i prawdopodobieństwa ich wystąpienia – zanieczyszczenia olejowe (etap eksploatacji)	16
Tabela 5.	Zdarzenia mogące wystąpić w obszarze MFW wraz z określeniem skali i prawdopodobieństwa ich wystąpienia – materiały budowlane	29
Tabela 6.	Podstawowe parametry techniczne Morskiego Wielozadaniowego Statku Ratowniczego M/S Kapitan Poinc	39
Tabela 7.	Podstawowe parametry techniczne Morskiego Wielozadaniowego Statku Ratowniczego M/S Czesław II.....	40
Tabela 8.	Podstawowe parametry techniczne statku do zwalczania zanieczyszczeń olejowych S/v Zodiak.....	41

17. Spis rysunków

Rysunek 1.	Usytuowanie MFW BSIII w stosunku do obszarów wrażliwych	22
-------------------	---	----

18. Spis załączników

Załącznik nr 1	Mapy prezentujące szacunkowe potencjalne zasięgi zanieczyszczenia olejowego dla wybranych parametrów wejściowych (kilka scenariuszy)	
-----------------------	--	--