

# **Morska farma wiatrowa Bałtyk Środkowy III**

Raport o oddziaływaniu  
na środowisko

Tom II. Rozdział 6

## **Opis procesu likwidacji**

Wykonawca:

Grupa Doradcza SMDI

Zamawiający:

Polenergia Bałtyk III Sp. z o.o.

Warszawa,  
kwiecień 2015 r.



## Informacje o dokumencie

---

<b>Dokument:</b>	Morska farma wiatrowa Bałtyk Środkowy III Raport o oddziaływaniu na środowisko Tom II. Rozdział 6 Opis procesu likwidacji
<b>Wersja:</b>	Ostateczna
<b>Autorzy:</b>	Zespół autorski został wskazany w oddzielnej części raportu (Tom I. Rozdział 1)
<b>Sprawdził:</b>	Krzysztof Mielniczuk
<b>Zatwierdził:</b>	Maciej Stryjecki

---

<b>Zamawiający:</b>	Polenergia Bałtyk III Sp. z o.o. ul. Krucza 24/26 00-526 Warszawa
<b>Wykonawca:</b>	SMDI Doradztwo Inwestycyjne Sp. z o.o. Al. Wilanowska 208/4 02-765 Warszawa
<b>Data umowy:</b>	20.01.2015 r.

---

## Spis treści

<b>Skróty .....</b>	<b>4</b>
<b>1. Wprowadzenie .....</b>	<b>5</b>
<b>2. Opis procesu likwidacji MFW.....</b>	<b>5</b>
2.1. Porty możliwe do wykorzystania na etapie likwidacji .....	5
2.2. Przyczyny likwidacji .....	5
2.3. Podstawowe zasady procesu likwidacji.....	6
2.3.1. Likwidacja elektrowni.....	6
2.3.2. Likwidacja stacji elektroenergetycznych .....	6
2.3.3. Likwidacja fundamentów .....	7
2.3.3.1. Monopale .....	7
2.3.3.2. Tripod lub jacket.....	7
2.3.3.3. Fundamenty grawitacyjne .....	8
2.3.4. Likwidacja kabli .....	8
2.3.5. Badanie dna morskiego po likwidacji farmy.....	8
2.4. Przewidywane rodzaje i ruch statków .....	8
2.5. Emisje na etapie likwidacji MFW .....	9
2.5.1. Przemieszczanie się jednostek serwisowych i transportowych z portu do miejsca inwestycji .....	9
2.5.2. Praca jednostek pływających w miejscu likwidacji przedsięwzięcia .....	9
2.5.3. Likwidacja fundamentów .....	10
2.5.4. Likwidacja podzespołów elektrowni wiatrowych i stacji elektroenergetycznych .....	10
2.5.5. Likwidacja kabli podmorskich.....	11
2.5.6. Transport zdemontowanych elementów farmy i podzespołów na ląd.....	12
2.5.7. Transport, odzysk lub unieszkodliwianie odpadów z likwidacji farmy oraz odpadów i ścieków z jednostek pływających .....	12
2.5.8. Nieplanowane emisje związane z wypadkami i awariami.....	13
2.5.9. Przewidywany poziom emisji zanieczyszczeń do powietrza .....	13
<b>3. Postęp technologiczny .....</b>	<b>13</b>
<b>4. Materiały źródłowe i porównawcze.....</b>	<b>14</b>
4.1. Akty prawne.....	14
4.2. Literatura, opracowania eksperckie, decyzje administracyjne.....	14
<b>5. Spis tabel.....</b>	<b>15</b>



## Skróty

<b>EW</b>	Elektrownia wiatrowa
<b>MFW</b>	Morska farma wiatrowa
<b>MFW BSIII</b>	Morska farma wiatrowa Bałtyk Środkowy III
<b>PSZW</b>	Pozwolenie na wznoszenie i wykorzystywanie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń w polskich obszarach morskich
<b>Raport/ Raport OOŚ/ROOŚ</b>	Raport o oddziaływaniu na środowisko
<b>RHDHV</b>	Royal Haskoning DHV
<b>ROV</b>	Zdalnie sterowany pojazd podwodny do inspekcji filmowej ( <i>Remotely Operated Vehicle</i> )

## 1. Wprowadzenie

W niniejszym rozdziale przedstawiono opis procesu likwidacji morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy III.

## 2. Opis procesu likwidacji MFW

Przewidywany czas eksploatacji inwestycji to ok. 25 - 30 lat. Po tym czasie może nastąpić jej likwidacja (np. wskutek postępu technicznego, który sprawi, że będą stosowane inne źródła energii). Bardziej prawdopodobny jest jednak scenariusz, w którym w miejsce likwidowanych turbin będą montowane urządzenia nowszych generacji, umożliwiające większą produkcję energii.

Możliwy jest m.in. scenariusz demontażu ciągle sprawnych elektrowni wiatrowych i ich odsprzedania do dalszego użytkowania, podczas gdy na ich miejsce zamontowane zostaną nowe elektrownie, o większej wydajności. Jest to obecnie dość powszechna praktyka w branży lądowej energetyki wiatrowej. Używane elektrownie wiatrowe pochodzące z krajów, gdzie branża ta rozwijała się wcześniej niż w Polsce, są obecnie często sprowadzane i użytkowane w naszym kraju. Ze względu na bardzo szybki rozwój technologii wiatrowych należy spodziewać się, że praktyka ta będzie nadal stosowana.

### 2.1. Porty możliwe do wykorzystania na etapie likwidacji

Do obsługi likwidacji poszczególnych obiektów farmy mogą służyć, w zależności od gabarytów likwidowanych elementów, porty budowlano – montażowe lub serwisowe, opisane w Rozdziałach 4 i 5 tego Tomu.

### 2.2. Przyczyny likwidacji

Likwidacja MFW BSIII (lub poszczególnych jej elementów np. pojedynczych turbin) może nastąpić z następujących przyczyn:

- likwidacja planowa, w związku z wyeksploatowaniem urządzeń i zakończeniem pracy farmy,
- likwidacja z przyczyn technicznych, np. popełnionych błędów w trakcie budowy, w wyniku których odpowiedni organ wyda nakaz rozbioru urządzeń farmy,
- likwidacja z przyczyn formalno – prawnych (np. z powodu upływu ważności decyzji lokalizacyjnej – PSZW, tj. po 30 latach).

Dziś przewidywany cykl życia elektrowni wiatrowej to minimum 20 lat, ale postęp technologiczny w obszarze morskiej energetyki wiatrowej jest bardzo szybki i jest bardzo prawdopodobne, że ten czas się wydłuży w przypadku MFW BSIII do 25-30 lat. Możliwe też jest, że urządzenia farmy zostaną po pewnym czasie eksploatacji wymienione na nowe, o większej wydajności (tzw. repowering). Należy zaznaczyć, że taka operacja będzie wymagała uzyskania nowej decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach i niniejszy raport jej nie obejmuje.

## 2.3. Podstawowe zasady procesu likwidacji

Poszczególne elementy farmy wiatrowej będą zlikwidowane w następujący sposób:

- elektrownie – usunięte w całości,
- fundamenty – usunięte do głębokości 3 m pod poziomem dna morskiego lub w całości, lub pozostawione,
- kable wewnętrzne – usunięte bądź pozostawione w dnie morskim, przykryte przez osady,
- ochrona przed wymywaniem – pozostawiona,
- stacje elektroenergetyczne – usunięte bądź pozostawione do przyszłego wykorzystania.

Możliwa jest też decyzja o pozostawieniu fundamentów w całości, tak, aby nie uległa zniszczeniu sztuczna rafa, jaka pojawi się po zasiedleniu tych konstrukcji przez organizmy bentosowe. Taka decyzja powinna być jedna podjęta bezpośrednio przed ewentualną likwidacją inwestycji, w porozumieniu z Regionalnym Dyrektorem Ochrony Środowiska w Gdańsku i po wykonaniu inwentaryzacji przyrodniczej.

### 2.3.1. Likwidacja elektrowni

Likwidacja elektrowni jest w przybliżeniu procesem odwrotnym do jej instalacji. Sekwencja prac jest następująca:

- 1) mobilizacja statku – dźwigu, pontonu / barki z holownikiem, statków serwisowych,
- 2) przyłączenie haków dźwigu do EW, z użyciem tych samych zaczepów, co przy instalacji,
- 3) przecięcie połączeń pomiędzy EW i łącznikiem lub fundamentem,
- 4) przecięcie kabli pomiędzy EW i fundamentem,
- 5) podniesienie EW z fundamentu,
- 6) umieszczenie EW na pontonie i przymocowanie,
- 7) transport na ląd,
- 8) unieszkodliwianie lub sprzedaż.

### 2.3.2. Likwidacja stacji elektroenergetycznych

Morskie stacje elektroenergetyczne mogą być wykorzystywane nadal, po likwidacji farmy. Możliwe jest podłączenie do nich innych MFW. W wypadku likwidacji stacji elektroenergetycznej lub sekwencja prac będzie następująca:

- 1) mobilizacja statku – dźwigu, pontonu / barki z holownikiem, statków serwisowych,
- 2) odłączenie wszystkich instalacji elektrycznych, odcięcie kabli, przymocowanie bądź usunięcie wszelkich nie zamocowanych na stałe elementów stacji,
- 3) ewentualna budowa czasowych wsporników wokół nóg stacji,
- 4) przyłączenie haków dźwigu do EW, z użyciem tych samych zaczepów co przy instalacji,

- 5) odcięcie nóg stacji elektroenergetycznej tuż nad fundamentem i ewentualne ustawienie stacji na czasowych wspornikach,
- 6) podniesienie stacji z fundamentów,
- 7) umieszczenie stacji na pontonie / barce i przymocowanie,
- 8) transport na ląd,
- 9) unieszkodliwianie lub sprzedaż.

### **2.3.3. Likwidacja fundamentów**

Sposób likwidacji fundamentów zależy od ich rodzaju.

#### **2.3.3.1. Monopale**

W wypadku likwidacji monopali sekwencja prac będzie następująca:

- 1) mobilizacja statku – dźwigu, pontonu / barki z holownikiem, statków serwisowych,
- 2) przyłączenie haka dźwigu do łącznika fundamentu monopalowego,
- 3) przecięcie kabli tuż przed ich wejściem do J-tubes,
- 4) usunięcie osadów dennych do głębokości przecięcia (3 m),
- 5) przecięcie monopala na głębokości 3 m poniżej powierzchni dna morskiego,
- 6) podniesienie monopala,
- 7) ułożenie monopala na pontonie i przymocowanie,
- 8) transport na ląd,
- 9) unieszkodliwianie lub sprzedaż.

Może okazać się konieczne przecięcie monopala na dwie lub więcej części przed jego transportem na ląd.

#### **2.3.3.2. Tripod lub jacket**

W wypadku likwidacji fundamentów typu tripod lub jacket sekwencja prac będzie następująca:

- 1) mobilizacja statku – dźwigu, pontonu / barki z holownikiem, statków serwisowych,
- 2) przyłączenie haka dźwigu do fundamentu,
- 3) przecięcie kabli tuż przed ich wejściem do J-tubes,
- 4) częściowe usunięcie osadów dennych wokół fundamentu, tak, aby umożliwić dostęp do pali,
- 5) przecięcie pali,
- 6) podniesienie fundamentu,
- 7) ułożenie fundamentu na pontonie i przymocowanie,
- 8) transport na ląd,
- 9) unieszkodliwianie lub sprzedaż.

### 2.3.3.3. Fundamenty grawitacyjne

Likwidacja fundamentów grawitacyjnych jest skomplikowaną procedurą. Stosuje się dwie metody – częściowa likwidacja na miejscu lub transport w całości na ląd. W zależności od typu fundamentu może on być umieszczony na barce lub spławiany. W wypadku transportu fundamentów na ląd, sekwencja prac będzie następująca:

- 1) mobilizacja statku – dźwigu, pontonu / barki z holownikiem, statków serwisowych,
- 2) przyłączenie haków dźwigu do fundamentu,
- 3) usunięcie balastu z fundamentu,
- 4) przecięcie kabli tuż przed ich wejściem do J-tubes,
- 5) podniesienie fundamentu (może być konieczne częściowe odkopanie fundamentu),
- 6) usunięcie reszty balastu i wody, tak aby przywrócić pływalność fundamentu,
- 7) ułożenie fundamentu na pontonie i przymocowanie (w wypadku konstrukcji niepływających),
- 8) transport na ląd,
- 9) unieszkodliwianie lub sprzedaż.

### 2.3.4. Likwidacja kabli

Metoda likwidacji kabli zależy od sposobu ich ułożenia. W wypadku, jeśli zostały płytko zakopane w piasku, wówczas mogą być wyciągnięte po ich odkopaniu. Może to spowodować uniesienie się osadów dennych, ale nie przewiduje się, żeby to oddziaływanie miało charakter znaczący. Jeśli kable zostały ułożone głębiej, wówczas najprawdopodobniej będą pozostawione na miejscu, ponieważ ich likwidacja byłaby nieuzasadniona ekonomicznie, a poza tym miałyby większe oddziaływanie na środowisko.

W wypadku likwidacji kabli sekwencja prac jest następująca:

- 1) mobilizacja statku – kablowca wyposażonego w pojazd ROV,
- 2) odłączenie napięcia elektrycznego i odłączenie kabli od fundamentów,
- 3) wyciągnięcie kabli na powierzchnię dna morskiego za pomocą pojazdu ROV,
- 4) wyciągnięcie kabli przez kablowiec, wciągnięcie ich na pokład i nawinięcie na bęben,
- 5) transport na ląd,
- 6) unieszkodliwianie lub sprzedaż.

### 2.3.5. Badanie dna morskiego po likwidacji farmy

Po zakończeniu prac likwidacyjnych niezbędna jest inspekcja dna morskiego w celu upewnienia się, że wszystkie elementy farmy zostały usunięte zgodnie z wymaganiami.

## 2.4. Przewidywane rodzaje i ruch statków

Na etapie likwidacji farmy będą używane podobne jednostki pływające, co na etapie budowy, opisane w Rozdziale 4 tego Tomu.



Poniżej podano jedynie przybliżone dane, bazujące na dotychczasowych doświadczeniach, w celu zobrazowania możliwej skali przedsięwzięcia. Ostatecznych założeń dotyczących ruchu statków dla MFW BSIII będzie można dokonać na późniejszym etapie, kiedy zostanie opracowany projekt budowlany oraz wypracowana zostanie ostateczna koncepcja organizacji na etapie likwidacji. Należy przy tym podkreślić, że redukcja liczby jednostek budowlanych i obsługowych oraz minimalizacja czasu ich przebywania w morzu, jest jednym z głównych kierunków działań mających na celu redukcję kosztów w morskiej energetyce wiatrowej. Dziś rynek usług likwidacyjnych dla morskich farm wiatrowych nie istnieje, trudno więc jest określić zasady, liczbę oraz efektywność wykorzystania jednostek pływających w tym procesie. Należy spodziewać się, że będą w tym celu wykorzystywane statki specjalizujące się w budowie MFW, które za 30-40 lat, kiedy będzie likwidowana MFW BSIII, pozwolą na redukcję podanych poniżej wielkości, a nie ich wzrost.

## 2.5. Emisje na etapie likwidacji MFW

### 2.5.1. Przemieszczanie się jednostek serwisowych i transportowych z portu do miejsca inwestycji

Tabela 1. Emisje związane z przemieszczaniem się jednostek serwisowych i transportowych z portu do miejsca inwestycji

Emisje związane z przemieszczaniem się jednostek serwisowych i transportowych z portu do miejsca inwestycji	
Potencjalne emisje i zakłócenia stanu środowiska	<ul style="list-style-type: none"> <li>emisja hałasu</li> <li>emisja zanieczyszczeń do atmosfery</li> <li>wytwarzanie ścieków</li> <li>wytwarzanie odpadów</li> </ul>
Źródła emisji	Statki i helikoptery używane w trakcie likwidacji
Skala emisji	Lokalna (przemysłowy teren portowy, trasa transportu, miejsce likwidacji przedsięwzięcia)
Częstotliwość występowania emisji	Powtarzalna (w okresie trwania likwidacji)
Czas trwania emisji	W okresie likwidacji
Odwracalność emisji	Odwracalne
Prawdopodobieństwo wystąpienia	Bardzo duże
Działania zapobiegawcze, minimalizujące lub łagodzące	Zostały opisane w dalszej części raportu, zawierającej ocenę oddziaływania na środowisko
Dodatkowe uwagi	Brak

Źródło: koncepcja techniczna RHDHV, materiały własne

### 2.5.2. Praca jednostek pływających w miejscu likwidacji przedsięwzięcia

Tabela 2. Emisje związane z pracą jednostek pływających w miejscu likwidacji przedsięwzięcia

Emisje związane z pracą jednostek pływających w miejscu likwidacji przedsięwzięcia	
Potencjalne emisje i zakłócenia stanu środowiska	<ul style="list-style-type: none"> <li>emisja hałasu</li> </ul>

Emisje związane z pracą jednostek pływających w miejscu likwidacji przedsięwzięcia	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>emisja zanieczyszczeń do atmosfery</li> <li>wytwarzanie ścieków</li> <li>wytwarzanie odpadów</li> </ul>
Źródła emisji	Statki i helikoptery używane w trakcie likwidacji
Skala emisji	Lokalna (miejsce likwidacji przedsięwzięcia)
Częstotliwość występowania emisji	Powtarzalna (w okresie trwania likwidacji)
Czas trwania emisji	W okresie likwidacji
Odwracalność emisji	Odwracalne
Prawdopodobieństwo wystąpienia	Bardzo duże
Działania zapobiegawcze, minimalizujące lub łagodzące	Zostały opisane w dalszej części raportu, zawierającej ocenę oddziaływania na środowisko
Dodatkowe uwagi	Brak

Źródło: koncepcja techniczna RHDHV, materiały własne

### 2.5.3. Likwidacja fundamentów

Tabela 3. Emisje związane z likwidacją fundamentów

Emisje związane z likwidacją fundamentów	
Potencjalne emisje i zakłócenia stanu środowiska	<ul style="list-style-type: none"> <li>emisja hałasu</li> <li>emisja zanieczyszczeń do atmosfery</li> <li>wytwarzanie ścieków</li> <li>wytwarzanie odpadów</li> <li>wzrost mętności wody wskutek naruszenia warstwy osadów dennych</li> </ul>
Źródła emisji	Statki i helikoptery używane w trakcie likwidacji
Skala emisji	Lokalna (miejsce likwidacji przedsięwzięcia)
Częstotliwość występowania emisji	Powtarzalna (w okresie trwania likwidacji)
Czas trwania emisji	W okresie likwidacji
Odwracalność emisji	Odwracalne
Prawdopodobieństwo wystąpienia	Bardzo duże
Działania zapobiegawcze, minimalizujące lub łagodzące	Zostały opisane w dalszej części raportu, zawierającej ocenę oddziaływania na środowisko
Dodatkowe uwagi	Emisje będą uzależnione od rodzaju fundamentów, jakie będą likwidowane.

Źródło: koncepcja techniczna RHDHV, materiały własne

### 2.5.4. Likwidacja podzespołów elektrowni wiatrowych i stacji elektroenergetycznych

**Tabela 4. Emisje związane z deinstalacją podzespołów elektrowni wiatrowych, stacji elektroenergetycznych**

Emisje związane z likwidacją podzespołów elektrowni wiatrowych, stacji elektroenergetycznych	
Potencjalne emisje i zakłócenia stanu środowiska	<ul style="list-style-type: none"> <li>emisja hałasu nawodnego</li> <li>emisja zanieczyszczeń do atmosfery</li> <li>wytwarzanie ścieków</li> <li>wytwarzanie odpadów</li> </ul>
Źródła emisji	Statki i helikoptery używane w trakcie likwidacji
Skala emisji	Lokalna (miejsce likwidacji przedsięwzięcia)
Częstotliwość występowania emisji	Powtarzalna (w okresie trwania likwidacji)
Czas trwania emisji	W okresie likwidacji
Odwracalność emisji	Odwracalne
Prawdopodobieństwo wystąpienia	Bardzo duże
Działania zapobiegawcze, minimalizujące lub łagodzące	Zostały opisane w dalszej części raportu, zawierającej ocenę oddziaływania na środowisko
Dodatkowe uwagi	Brak

Źródło: koncepcja techniczna RHDHV, materiały własne

### 2.5.5. Likwidacja kabli podmorskich

**Tabela 5. Emisje związane z likwidacją kabli podmorskich**

Emisje związane z likwidacją kabli podmorskich	
Potencjalne emisje i zakłócenia stanu środowiska	<ul style="list-style-type: none"> <li>emisja hałasu</li> <li>emisja zanieczyszczeń do atmosfery</li> <li>wytwarzanie ścieków</li> <li>wytwarzanie odpadów</li> <li>zanieczyszczenie wody podczas normalnej eksploatacji statków</li> <li>wzrost mętności wody wskutek naruszenia warstwy osadów dennych</li> </ul>
Źródła emisji	Statki używane w trakcie likwidacji, pojazdy podwodne (ROV)
Skala emisji	Lokalna (miejsce realizacji likwidacji)
Częstotliwość występowania emisji	Powtarzalna (w okresie trwania likwidacji)
Czas trwania emisji	W okresie likwidacji
Odwracalność emisji	Odwracalne
Prawdopodobieństwo wystąpienia	Bardzo duże
Działania zapobiegawcze, minimalizujące lub łagodzące	Zostały opisane w dalszej części raportu, zawierającej ocenę oddziaływania na środowisko
Dodatkowe uwagi	Brak

Źródło: koncepcja techniczna RHDHV, materiały własne

## 2.5.6. Transport zdemontowanych elementów farmy i podzespołów na ląd

Tabela 6. Emisje związane z transportem zdemontowanych elementów farmy i podzespołów na ląd

Emisje związane z transportem zdemontowanych elementów farmy i podzespołów na ląd	
Potencjalne emisje i zakłócenia stanu środowiska	<ul style="list-style-type: none"> <li>emisja hałasu</li> <li>emisja zanieczyszczeń do atmosfery</li> <li>wytwarzanie ścieków</li> <li>wytwarzanie odpadów</li> </ul>
Źródła emisji	Statki i helikoptery używane w trakcie likwidacji
Skala emisji	Lokalna (przemysłowy teren portowy, trasa transportu, miejsce likwidacji przedsięwzięcia)
Częstotliwość występowania emisji	Powtarzalna (w okresie trwania likwidacji)
Czas trwania emisji	W okresie likwidacji
Odwracalność emisji	Odwracalne
Prawdopodobieństwo wystąpienia	Bardzo duże
Działania zapobiegawcze, minimalizujące lub łagodzące	Zostały opisane w dalszej części raportu, zawierającej ocenę oddziaływania na środowisko
Dodatkowe uwagi	Brak

Źródło: koncepcja techniczna RHDHV, materiały własne

## 2.5.7. Transport, odzysk lub unieszkodliwianie odpadów z likwidacji farmy oraz odpadów i ścieków z jednostek pływających

Tabela 7. Emisje związane z transportem, odzyskiem lub unieszkodliwianiem odpadów z likwidacji farmy oraz odpadów i ścieków z jednostek pływających

Emisje związane z transportem, odzyskiem lub unieszkodliwianiem odpadów z likwidacji farmy oraz odpadów i ścieków z jednostek pływających	
Potencjalne emisje i zakłócenia stanu środowiska	<ul style="list-style-type: none"> <li>potencjalne nieprawidłowości związane z transportem, odzyskiem lub unieszkodliwianiem odpadów i ścieków</li> </ul>
Źródła emisji	Statki używane w trakcie budowy, pojazdy używane do transportu odpadów, miejsca ich odzysku lub unieszkodliwiania
Skala emisji	Lokalna
Częstotliwość występowania emisji	Powtarzalna (w okresie trwania likwidacji)
Czas trwania emisji	W okresie likwidacji
Odwracalność emisji	Odwracalne
Prawdopodobieństwo wystąpienia	Bardzo duże
Działania zapobiegawcze, minimalizujące lub łagodzące	Zostały opisane w dalszej części raportu, zawierającej ocenę oddziaływania na środowisko
Dodatkowe uwagi	Brak

Źródło: koncepcja techniczna RHDHV, materiały własne

### **2.5.8. Nieplanowane emisje związane z wypadkami i awariami**

Przewiduje się, że nieplanowane emisje związane z wypadkami i awariami na etapie likwidacji będą miały podobny charakter, jak podobne zdarzenia na etapie budowy, opisane w Rozdziale 4 Tom II. W związku z tym nie ma potrzeby ponownego opisywania ich w tym miejscu.

### **2.5.9. Przewidywany poziom emisji zanieczyszczeń do powietrza**

Ruch statków (na każdym z etapów inwestycji) będzie wiązał się z emisją zanieczyszczeń do powietrza, o przeciętnych poziomach:

- NO<sub>x</sub>: 20-50 kg / m<sup>3</sup> paliwa,
- PM<sub>10</sub>: 1-2,6 kg / m<sup>3</sup> paliwa,
- SO<sub>2</sub>: 1,7-17 kg / m<sup>3</sup> paliwa.

## **3. Postęp technologiczny**

Charakterystyka przedsięwzięcia, zawarta w niniejszym rozdziale, została wykonana zgodnie z najlepszą wiedzą jego autorów, na bazie koncepcji technicznej przygotowanej przez doświadczonego konsultanta, firmę Royal Hashoning DHV. Jednak branża morskiej energetyki wiatrowej rozwija się bardzo dynamicznie. Nie jest więc wykluczone, że na etapie projektowania pojawią się jeszcze inne od opisanych w raporcie rozwiązania techniczne. W opinii autorów raportu będą one również możliwe do realizacji, o ile ich główne parametry techniczne będą zbliżone do podanych w niniejszym rozdziale a oddziaływanie na środowisko nie będzie większe od opisanego w raporcie i uznanego za dopuszczalne. W wypadku istotnych odstępstw projektu budowlanego w stosunku do warunków określonych w decyzji środowiskowej możliwe jest przeprowadzenie ponownej oceny oddziaływania na środowisko.

## **4. Materiały źródłowe i porównawcze**

### **4.1. Akty prawne**

1. Ustawa z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej (t.j.: Dz.U. z 2013 r. nr 934, ze zm.)

### **4.2. Literatura, opracowania eksperckie, decyzje administracyjne**

1. Stryjecki M., Mielniczuk K. Wytyczne w zakresie prognozowania oddziaływań na środowisko farm wiatrowych, Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, 2011 r.
2. Polenergia offshore wind developments for projects Middle Baltic II and Middle Baltic III. High level technical design options study, wraz z uzupełnieniami. Royal Haskoning DHV Nederland B.V., 2013 r.

## 5. Spis tabel

<b>Tabela 1.</b>	Emisje związane z przemieszczaniem się jednostek serwisowych i transportowych z portu do miejsca inwestycji .....	9
<b>Tabela 2.</b>	Emisje związane z pracą jednostek pływających w miejscu likwidacji przedsięwzięcia ..	9
<b>Tabela 3.</b>	Emisje związane z likwidacją fundamentów .....	10
<b>Tabela 4.</b>	Emisje związane z deinstalacją podzespołów elektrowni wiatrowych, stacji elektroenergetycznych.....	11
<b>Tabela 5.</b>	Emisje związane z likwidacją kabli podmorskich.....	11
<b>Tabela 6.</b>	Emisje związane z transportem zdemontowanych elementów farmy i podzespołów na ląd.....	12
<b>Tabela 7.</b>	Emisje związane z transportem, odzyskiem lub unieszkodliwianiem odpadów z likwidacji farmy oraz odpadów i ścieków z jednostek pływających .....	12