

Ocena oddziaływania na środowisko dotycząca montażu i eksploatacji morskiej farmy wiatrowej na morskim terytorium Litwy

STRESZCZENIE DLA ZARZĄDU

Rok opracowania:	2022-2023
Projektant (Klient) planowanej działalności:	Ministerstwo Energii Republiki Litewskiej
Autor oceny oddziaływania na środowisko:	Instytucja Publiczna Instytut Badań Przybrzeżnych i Planowania

Planowana działalność gospodarcza:	Montaż i eksploatacja morskiej farmy wiatrowej Planowana działalność gospodarcza jest klasyfikowana, jako przedsięwzięcie w interesie społecznym o dużym znaczeniu dla bezpieczeństwa
Miejsce lokalizacji planowanej działalności gospodarczej:	Morze Bałtyckie zatwierdzone na mocy rozporządzenia rządu Litwy nr 697 z dnia 22 czerwca 2020 „w sprawie identyfikacji priorytetowych części obszarów Morskiego Terytorium Litwy i/lub Litewskiej Wyłącznej Strefy Ekonomicznej na obszarze Morza Bałtyckiego, która zakłada opracowanie projektu i budowę przez oferenta (oferentów) elektrowni wykorzystujących źródła odnawialnej energii oraz w sprawie pomiaru mocy zainstalowanej takich elektrowni”
Wersja raportu oddziaływania na środowisko nr	Wer. 1. dla opinii publicznej
Rok opracowania:	2023

Dane kontaktowe projektanta planowanej działalności gospodarczej:

Osoba prawna	Ministerstwo Energii Republiki Litwy
Osoba kontaktowa:	Jevgenija Jankevič, Doradca grupy doradczej ds. adaptacji do zmian klimatycznych Ministerstwa Energii Republiki Litwy
Adres:	Gedimino pr. 38, Wilno, LT 01104
Tel.	+370 602 47 359
E-mail	jevgenija.jankevic@enmin.lt
Wyznaczona instytucja:	
Osoba prawna	Agencja Badań Energii Publicznego Instytutu Litwy
Osoba kontaktowa:	Roman Bykov Oddział rozwijania energetyki wiatrowej na Morzu Bałtyckim
Adres:	Gedimino pr. 38, Wilno, LT 01104
Tel.	+370 680 70 589; +370 619 69 044
E-mail	tadas.norvydas@ena.lt; roman.bykov@ena.lt

Projekt oceny oddziaływania na środowisko:**Osoba prawna** **Publiczny Instytut Badań Nadmorskich i Planowania**Internet: www.corpi.lt

Adres: V. Berbomo g. 10-201, Kłajpeda LT 92221

Tel.: +370 46 390818

E-mail: info@corpi.lt**Podwykonawcy oceny oddziaływania na środowisko:****UAB Garant Diving** Dubysos 27a, Kłajpeda LT 91181**BioConsult SH GmbH & Co. KG** Schobüller Str. 36, 25813 Husum, Niemcy**List projektantów oceny oddziaływania na środowisko:**

Projektant	Dane kontaktowe	Department
Rosita Milerienė	Tel.: +370 68239537 E-mail: rosita@corpi.lt	Kierownik projektu
Nerijus Blažauskas	Tel.: +370 61566909 E-mail: nb@corpi.lt	Kierownik projektu badań dna morskiego i pod powierzchnią ziemi
Sergej Suzdalev	E-mail: sergej.suzdalev@corpi.lt	Woda
Aliaksandr Lisimenka	E-mail: aliaksandr.lisimenka@gmail.com	Podmorskiego hałasu
Gediminas Gražulevičius	E-mail: gediminas.grazulevicius@corpi.lt	Bioróżnorodności: ptactwo
Julius Morkūnas	E-mail: julius.morkunas@corpi.lt	Bioróżnorodności: ptactwo, nietoperze
Robertas Staponkus	E-mail: robertas.staponkus@apc.ku.lt	Bioróżnorodności: ryby, ssaki Środowisko społeczno-gospodarcze: rybołówstwo
Viačeslav Jurkin	E-mail: viaceslav.jurkin@corpi.lt	Grafika, analiza GIS
Arūnas Balčiūnas	E-mail: arunas.balciunas@corpi.lt	Krajobrazu, powietrza i klimatu
Giedrė Godienė	E-mail: g.godiene@gmail.com	Krajobrazu
Aušra Kungienė	E-mail: ausra.kungiene@corpi.lt	Zdrowia publicznego
Iwona Pomian	E-mail: ipomian@outlook.com	Morskiego dziedzictwa kulturowego
Sabina Solovjova	E-mail: sabina.lt@gmail.com	Bioróżnorodności: siedliska na dnie morskim
Feliksas Anusauskas	E-mail: feliksas.anusauskas@corpi.lt	Oceny i analizy ryzyka

SPIS TREŚCI

Skróty	6
Wprowadzenie.....	7
1. Informacje o planowanej działalności gospodarczej	9
2. Informacje o obszarze planowanej działalności gospodarczej	11
2.1. Warunki geograficzne i administracyjne na obszarze objętym planowaną działalnością gospodarczą.....	12
2.2. Aktualne użytkowanie obszaru	12
2.3. Odniesienia do dokumentacji planu przestrzennego, strategii i programów	13
3. Informacje techniczne o rozwijanych alternatywach	16
4. Przewidywany wpływ planowanej działalności gospodarczej. Środki zapobiegające i ograniczające znaczące negatywne skutki dla środowiska	17
4.1. Woda.....	17
4.1.1. Warunki hydrologiczne i hydrodynamiczne	17
4.1.2. Warunki hydrochemiczne i jakość wody	20
4.1.3. Potencjalny wpływ na wodę.....	21
4.1.4. Wpływ środków ograniczających ryzyko	25
4.2. Klimat i otaczające powietrze.....	25
4.2.1. Warunki klimatyczne	26
4.2.2. Źródła emisji zanieczyszczeń i zanieczyszczenia otaczającego powietrza	28
4.2.3. Możliwy wpływ na klimat	28
4.2.4. Środki ograniczające ryzyko negatywnego wpływu	28
4.3. Hałas podwodny	30
4.3.1. Ogólna charakterystyka.....	30
4.3.2. Propagacja podwodnego hałasu	31
4.3.3. Potencjalny wpływ podwodnego hałasu podczas montażu WT	31
4.3.4. Zalecane środki ograniczające ryzyko negatywnego wpływu	32
4.4. Powierzchnia: morskie dno i głębin.....	32
4.4.1. Charakterystyka dna morskiego, rzeźby terenu i głębiny	32
4.4.2. Warunki osadzania się	34
4.4.3. Geologiczna budowa i zasoby minerałów.....	36
4.4.4. Antropogeniczne obiekty na morskim dnie	38
4.4.5. Potencjalny wpływ na morskie dno	38
4.4.6. Zalecane środki ograniczające ryzyko negatywnego wpływu	42
4.5.1. Ogólny opis potencjalnych możliwości i zalet krajobrazu,.....	43
4.5.2. Potencjalny wpływ na krajobraz	46
4.5.3. Measures for minimising and compensating the impact on the landscape	51
4.6. Bioróżnorodność.....	52
4.6.1. Obszary objęte ochroną i obszary NATURA 2000.....	52
4.6.2. Siedliska morskich ptaków	54
4.6.3. Ryby.....	60
4.6.4. Ptaki i nietoperze.....	66
4.6.5. Ssaki morskie	74
4.7. Dziedzictwo kulturowe	79

4.7.1. Podwodne dziedzictwo kulturowe	79
4.7.2. Potencjalny wpływ na dziedzictwo kulturowe.....	80
4.7.3. Środki w celu ochrony dziedzictwa kulturowego	80
4.8. Zdrowie publiczne	80
4.8.1. Przewidywany wpływ	80
4.8.2. Środki zapobiegające, ograniczające i rekompensujące negatywny wpływ	82
4.9. Zasoby materialne.....	84
4.9.1. Aktualna eksploatacja morza	84
4.9.2. Potencjalny wpływ podczas budowy, eksploatacji i likwidacji	87
4.9.3. Środki ograniczające wpływ na migrację	90
4.10. Ocena i analiza ryzyka.....	91
5. Analiza alternatyw.....	94
5.1. Przeanalizowane alternatywne warianty	94
5.2. Porównanie alternatywnych wariantów na podstawie ich potencjalnego wpływu na indywidualne komponenty środowiska	96
5.3. Wnioski z analizy alternatywnych wariantów	103
6. Obserwacja (monitorowanie)	109
6.1. Zalecenia dotyczące monitorowania podwodnego hałasu	109
6.2. Monitorowanie wody	110
6.3. Monitorowanie bentos	110
6.4. Monitorowanie dna morskiego	110
6.5. Monitorowanie ptaków morskich i nietoperzy	111
6.6. Monitorowanie ssaków morskich	112
6.7. Monitorowanie ryb	112
7. Informacje o potencjalnym wpływie transgranicznym	112
7.1. Potencjalne skutki dla bioróżnorodności	113
7.2. Wpływ na krajobraz: aspekty wizualne	115
7.3. Wpływ na szlaki żeglugi międzynarodowej	115
7.4. Skutki transgraniczne w wyniku możliwych ograniczeń eksploatacji pól naftowych.....	116
7.5. Skutki dla rybołówstwa	116

SKRÓTY

EPA	Agencja Ochrony Środowiska
RES	Źródło energii odnawialnej
MoE	Ministerstwo Środowiska
IHPA	Obszar Ochrony Ważnych Siedlisk
CPTRL	Kompleksowy Plan dla Terytorium Republiki Litwy
EC	Komisja Europejska
MSFD	Dyrektywa ramowa w sprawie strategii morskiej
EEZ	Wyłączna strefa ekonomiczna
LR	Republika Litwy
LRS	Sejm Republiki Litwy
LRV	Rząd Republiki Litwy
MW	Megawaty
PAH	Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne
IBPA	Ważny obszar ochrony ptactwa
EIA	Ocena oddziaływania na środowisko
PHIA	Ocena wpływu na zdrowie społeczeństwa
PEA	Planowana działalność gospodarcza
SEA	Strategiczna ocena oddziaływania na środowisko
TS	Podstacja transformatorowa
WT	Turbina wiatrowa

WPROWADZENIE

Morska farma wiatrowa na obszarze Morza Bałtyckiego jest jednym z najważniejszych projektów przewidzianych w Krajowej Strategii Niezależności Energetycznej¹, która przewiduje wzrost produkcji energii elektrycznej pozyskiwanej ze źródeł odnawialnej energii (zwanej poniżej RES) i ograniczenie zależności od importu energii elektrycznej. Zgodnie z klauzulą 25.1.3 Krajowej Strategii Niezależności Energetycznej, po roku 2020 realizowana będzie produkcja energii elektrycznej pozyskiwanej przez energetykę wiatrową na terenie Morza Bałtyckiego, z uwzględnieniem, między innymi, przeprowadzania badań oraz innej działalności wymaganej do podjęcia decyzji o obszarach objętych przetargami oraz wielkości mocy zainstalowanej elektrowni. Na mocy rozporządzenia rządu Republiki Litwy Nr 697 z dnia 22 czerwca 2020 roku „w sprawie wyznaczenia priorytetowych części obszaru morskiego Litwy i/lub Litewskiej wyłącznej strefy ekonomicznej na terenie Morza Bałtyckiego, gdzie Oferta (Oferty) dotycząca rozwoju i eksploatacji elektrowni wykorzystujących źródła energii odnawialnej są zasadne oraz w sprawie pomiaru mocy zainstalowanej takich elektrowni” (zwane poniżej rozporządzeniem LRV nr 697) wyznaczono część morskiego obszaru Litwy, gdzie zakłada się opracowanie projektu i budowę przez oferenta (oferentów) do roku 2030 elektrowni wykorzystujących źródła energii odnawialnej oraz typ rozwijanych elektrowni np. turbiny wiatrowe.

Planowana działalność gospodarcza, np. montaż i eksploatacja farmy wiatrowej, odpowiada działalności wskazanej w podpunkcie 3.6.1 w aneksie 1 ustawy Republiki Litwy dotyczącej oceny oddziaływania na środowisko planowanej działalności gospodarczej (przyjętej na mocy uchwały Sejmu Republiki Litwy Nr I-1495 z dnia 15 sierpnia 1996 r., zwanej poniżej ustawą EIA): budowa WT na morskim obszarze Litwy i/lub w Litewskiej wyłącznej strefy ekonomicznej na terenie Morza Bałtyckiego, np. wymagana jest ocena wpływu planowanej działalności gospodarczej na środowisko.

Zgodnie z ustawą EIA, cele przeprowadzonej EIA to:

- Wskazanie, objaśnienie i ocena potencjalnego bezpośredniego i pośredniego wpływu PEA, np. montażu i eksploatacji morskiej farmy wiatrowej na morskim obszarze zatwierdzonym na mocy uchwały LRV nr 697, w sprawie następujących elementów środowiska: powierzchnia lądowa i grunty, woda, powietrze, klimat, krajobraz i bioróżnorodność, ze specjalnym uwzględnieniem gatunków i naturalnych siedlisk chronionych przez Wspólnotę Europejską, a także innych gatunków, aktywów materialnych, stałego dziedzictwa kulturalnego objętego ochroną zgodnie z ustawą Republiki Litwy o chronionych gatunkach fauny, flory i grzybach oraz wzajemnych powiązań między tymi elementami;
- identyfikacja, objaśnienie i ocena potencjalnego bezpośredniego i pośredniego wpływu PEA-czynników biologicznych, chemicznych i fizycznych na zdrowie publiczne, a także na wzajemne powiązania między tymi elementami środowiska i zdrowia publicznego;
- wskazanie potencjalnego wpływu PEA na elementy środowiska i zdrowia publicznego na skutek ryzyka podatności PEA z powodu nadzwyczajnych przypadków i (lub) potencjalne nadzwyczajne sytuacje;
- określenie środków podejmowanych, aby ograniczyć i jeśli możliwe zrehabilitować znaczny szkodliwy wpływ na środowisko i zdrowie publiczne;
- określenie, czy PEA odpowiada wymogom ochrony środowiska, zdrowia publicznego, dziedzictwa kulturowego, bezpieczeństwa pożarowego i cywilnego, po przeprowadzeniu oceny jego charakteru, lokalizacji i (lub) wpływu na środowisko.

Uczestnicy procesu EIA to:

- organizator (Klient) PEA;
- projektant dokumentów EIA;

¹ Zatwierdzona na mocy uchwały Sejmu Republiki Litwy nr XI-2133 “w sprawie przyjęcia krajowej strategii niezależności energetycznej” dnia 26 czerwca 2012 r.

- zainteresowanych odbiorców;
- podmioty EIA zgodnie z art. 5 ustawy EIA, podmioty EIA to: instytucja wykonawcza na terytorium PEA zostanie przeprowadzona, instytucje upoważnione przez Ministra Zdrowia, instytucje upoważnione przez Ministra Spraw Wewnętrznych odpowiedzialne za bezpieczeństwo pożarowe i cywilne, instytucje upoważnione przez Ministra Kultury odpowiedzialne za ochronę zabytków kultury.

Terytorium PEA zatwierdzone na mocy ustawy LRV nr 697 znajduje się poza gminnymi obszarami przybrzeżnymi i znajduje się w odległości ok. 29,5 km od linii brzegowej. Niniejsza IEA nie obejmuje także montażu instalacji do przesyłu energii elektrycznej. EIA został przedłożony w celu koordynacji działań podejmowanych przed poniższe podmioty EIA odpowiedzialne za zarządzanie obszarami przybrzeżnymi znajdującymi się w sąsiedztwie obszaru PEA:

- Zarząd administracji miasta Palanga;
- Zarząd administracji okręgu Kłajpedy;
- Zarząd administracji miasta Kłajpedy;
- Departament krajowego centrum zdrowia publicznego w Kłajpedzie przy ministerstwie zdrowia;
- Departament ratownictwa i straży pożarnej hrabstwa Kłajpedy;
- Department dziedzictwa kulturowego przy ministerstwie kultury, oddział w Kłajpedzie.

Zgodnie z art. 5(2) ustawy EIA, do podmiotów EIA mogą należeć także inne instytucje krajowe, jeśli zostaną one zaproszone na etapie analizy dokumentacji IEA do uczestniczenia w procesie oceny oddziaływania na środowisko przez organ właściwy ze względu na charakter, wielkość lub lokalizację PEA, zgodnie z procedurą określoną przez ministra środowiska. Dodatkowe podmioty IEA zaproszone przez właściwy organ do uczestnictwa w procesie IEA to:

- Służby krajowe przy ministerstwie środowiska odpowiedzialne za obszary objęte ochroną;
 - Władze morskiego portu w Kłajpedzie SE;
 - Litewska służba geologiczna;
 - Służba rybołówstwa przy ministerstwie rolnictwa.
- Właściwym organem jest Agencja Ochrony środowiska (EPA).

EIA została sporządzona zgodnie z przepisami dotyczącymi oceny oddziaływania na środowisko dla planowanej działalności gospodarczej² (zwanymi poniżej przepisami), skoordynowanego i zatwierdzonego programu EIA, wniosków dotyczących programu EIA złożonych przez podmioty oraz usług międzynarodowego doradztwa, z jakich skorzystano na etapie opracowywania programu EIA.

Opinia publiczna została poinformowana zgodnie z ustępem 5 przepisów „Procedura uzyskiwania informacji dla opinii publicznej i uczestnictwo w procesie oceny oddziaływania na środowisko.” Podczas procedury PEA związanej z EIA, opinia publiczna może składać propozycje, uwagi, informacje, analizy, opinie dotyczące PEA i związanej z nią EIA dotyczące projektu dokumentacji EIA, podmiotów EIA oraz EPA zgodnie z procedurą, o której mowa w ustępie 5 przepisów.

Konwencja Europejskiej Komisji Gospodarczej Organizacji Narodów Zjednoczonych dotycząca oceny oddziaływania na środowisku w Europie w kontekście transgranicznym (zwana poniżej konwencją Espoo) określa transgraniczną EIA przeprowadzaną, jeśli EIA jest objęta Anekssem I do Konwencji Espoo. Zgodnie z drugą nowelizacją Konwencji Espoo (Decyzja III/7 z dnia 04.06.2004), duże instalacje służące do produkcji energii z wykorzystaniem WE są objęte Anekssem I do Konwencji. Zgodnie z uchwałą przyjętą przez litewski rząd dnia 28 lipca 2000 roku nr 900 „dotyczącą udzielenia specjalnych uprawnień ministerstwu środowiska i jemu podległym instytucji”, uprawnienia nadane na mocy punktu 1 – procedura koordynacji i publikowania transgranicznej EIA jest skoordynowana przez ministerstwo środowiska.

² Zatwierdzona na mocy Rozporządzenia ministra środowiska Republiki Litwy nr D1-885 z dnia 2 października 2017 r. „w sprawie przyjęcia przepisów o ocenie oddziaływania na środowisko dla planowanej działalności gospodarczej.”

1. INFORMACJE O PLANOWANEJ DZIAŁALNOŚCI GOSPODARCZEJ

Planowana działalność gospodarcza tj. montaż i uruchomienie morskiej farmy wiatrowej na morskim obszarze Morza Bałtyckiego została zatwierdzona na mocy uchwały LRV nr 697.

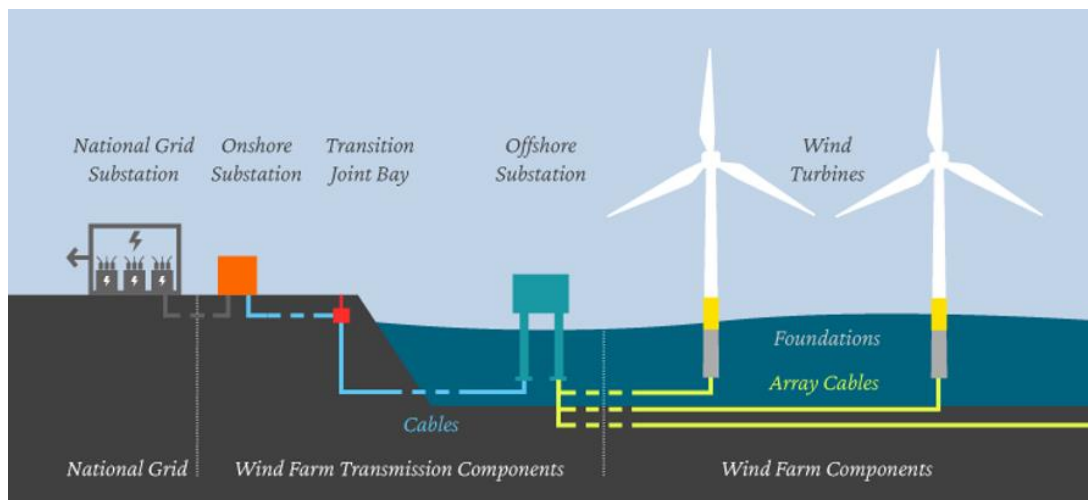
Specyfikacja dotycząca kontraktowania usług przygotowawczych dotyczących procedur oceny oddziaływania na środowisko turbin wiatrowych instalowanych na morskich obszarach należących do Litwy przewiduje opracowanie PEA dla wszystkich morskich WT, fundamentów oraz systemu przesyłu energii elektrycznej do morskiej podstacji, w tym morskiej podstacji transformatorowej.

Farma wiatrowa zapewni produkcję energii elektrycznej za pomocą morskich WT i przesyłanie wytworzonej energii do krajowej sieci energetycznej.

PEA obejmuje cały zakres kompleksowych kwestii – wpływ na środowisko i efekty społeczno-ekonomiczne, plan zagospodarowania przestrzennego, wybór i integrację systemów energii, rozwiązania inżynierskie, logistykę i wyzwania związane z warunkami morskimi i przybrzeżnymi. Kluczową częścią IEA jest projekt techniczny, którego rozwiązania i parametry techniczne mają wpływ na większość wrażliwych komponentów środowiska.

Kluczowe parametry mające wpływ na fizyczne oddziaływanie planowanej działalności to wielkość turbiny, typ fundamentów, lokalizacja WT na obszarze farmy, typ morskiej TS i miejsce instalacji, instalacja kabli przesyłowych na farmie.

Należy zaznaczyć, że niniejsza ocena nie uwzględnia studni kablowej między podstacją morską a lądową siecią energetyczną. Chociaż część morskiej WT i jej studnia kablowa z lądową krajową siecią I infrastrukturą (zwane poniżej studnią kablową) są integralną częścią PEA, zakres niniejszej EIA obejmuje ocenę wpływu na środowisko montażu morskiej farmy WT i morskiej TS z uwzględnieniem faktu, że obecnie jeszcze nie wyznaczono lokalizacji korytarza studni kablowej w części morskiej WT. Wyżej wymieniona lokalizacja zostanie wyznaczona zgodnie z ustawą o planowaniu przestrzennym na podstawie opracowanej stosownej dokumentacji oraz przeprowadzonej strategicznej oceny oddziaływania na środowisko. Gdy wyznaczony zostanie korytarz na studnię kablową, wybór EIA zostanie dokonany zgodnie z procedurą określoną w ustawie o EIA i obowiązującej legislacji, po czym wykonana zostanie ocena oddziaływania na środowisko w pełnej skali przeprowadzona na podstawie uchwały podjętej przed kompetentne organy władzy.



Rys. 1 Schemat morskiej farmy wiatrowej (źródło: <https://www.northfallsoffshore.com/facts-Figures/>).

Główne etapy montażu farmy wiatrowej:

- Montaż fundamentów, wieży i morskiej podstacji;
- Montaż gondola i łopat;
- Montaż okablowania wewnątrz farmy WT;
- Podłączenie WT do elektroenergetycznego systemu przesyłowego.

Czynności podczas eksploatacji farmy WT skupiać się będą na zapewnieniu prawidłowych warunków umożliwiających konserwację i efektywną eksploatację. Obejmuje to bezpieczeństwo i ochronę wszystkich operacji związanych z zarządzaniem, szkoleniem personelu, bilansowaniu energii podczas pracy WT i TS, monitorowaniu środowiska, kwestiach związanych z przesyłem wytworzonej energii elektrycznej, administracją, nadzorem i organizacją morskiej eksploatacji, zarządzanie statkiem i infrastrukturą przybrzeżną. Dostęp do farmy WT na potrzeby konserwacji umożliwią małe jednostki morskie, podpływające bezpośrednio i cumujące przy WT zapewniające bezpieczny transport personelu odpowiedzialnego za konserwację WT. Okres fabrycznej gwarancji obejmującej usterki turbiny wynosi zwykle pięć lat. Podczas tego okresu, dostawca turbiny wiatrowej zapewni konserwację WT oraz płynnie przekazanie wszystkich kompetencji właścicielowi farmy wiatrowej. Działalność taka obejmuje konserwację prewencyjną (planowaną) oraz usługi serwisowe i naprawy (nieplanowane).

Po upływie nominalnego projektowanego okresu żywotności morskiej farmy wiatrowej, należy uwzględnić montaż nowych turbin oraz prawdopodobną modernizację fundamentów; lub jej całkowite wyłączenie z eksploatacji. Wyłączenie turbin z eksploatacji wymagać będzie usunięcia całej konstrukcji. Procedura wyłączenia z eksploatacji odbywać się będzie w kolejności odwrotnej do procedury montażu, tzn. usunięcie poszczególnych łopat, następnie usunięcie wirnika i gondoli i na koniec usunięcie wieży, i stopniowe usuwanie fundamentów (możliwe, że pozostawić będzie można na dnie morskim niektóre komponenty zapewniając warunki sprzyjające rozwojowi życia i bioróżnorodności). Jeśli chodzi o pale lub płaszcze, wszystkie elementy znajdujące się nad dnem morskim powinny zostać usunięte a pale powinny zostać przycięte (zwykle na wysokości 1 m). Usuwanie fundamentów powinno odbywać się za pomocą różnych narzędzi do cięcia i wiercenia takich, jak piły typu gilotyna, narzędzie hydrauliczne do cięcia oraz technologia do cięcia strumieniem wody. Z uwagi na materiały, za jakich wykonano przewody okablowania, opłacalne będzie ich demontaż w celu ponownego użycia. Kable należy odłączyć na każdym końcu wyciągając je z dna morskiego i nawijając je na bębny lub ciąć je na małe odcinki w celu składowania na statku wykonującym demontaż. Tak jak w przypadku turbiny wiatrowej, procedura wyłączenia podstacji z eksploatacji odbywa się w kolejności odwrotnej do procedury montażu. Jeśli pozostały okres żywotności konstrukcji i wyposażenia podstacji umożliwia ich dalsze użytkowanie, podstację można pozostawić na miejscu, aby ją wykorzystać podczas budowy farmy wiatrowej o takiej samej (lub niższej) mocy. Wszystkie komponenty turbiny wiatrowej należy przetransportować na ląd i przeznaczyć do ponownego użycia, recyklingu lub utylizacji.

Należy pamiętać, że przed i po zakończeniu wyłączenia z eksploatacji wymagane są analizy wpływu na środowisko w zakresie monitorowania PEA.

Do budowy morskiej WT wykorzystane zostaną najnowsze produkty certyfikowane przez Unię Europejską. Na miejscu instalowane będą jedynie pojedyncze zespoły i urządzenia. Podczas prowadzenia PEA nie planuje się użycia lub składowania szkodliwych chemikaliów lub związków, radioaktywnych czynników, niebezpiecznych lub nieszkodliwych odpadów.

Wszystkie odpady powstałe podczas budowy i eksploatacji farmy WT będą transportowane do portów w celu utylizacji przez zakłady zajmujące się gospodarką odpadami.

Dokumentacja projektowa farmy WT określać będzie potencjalną ilość odpadów powstałych podczas budowy i eksploatacji a także plan gospodarki odpadami.

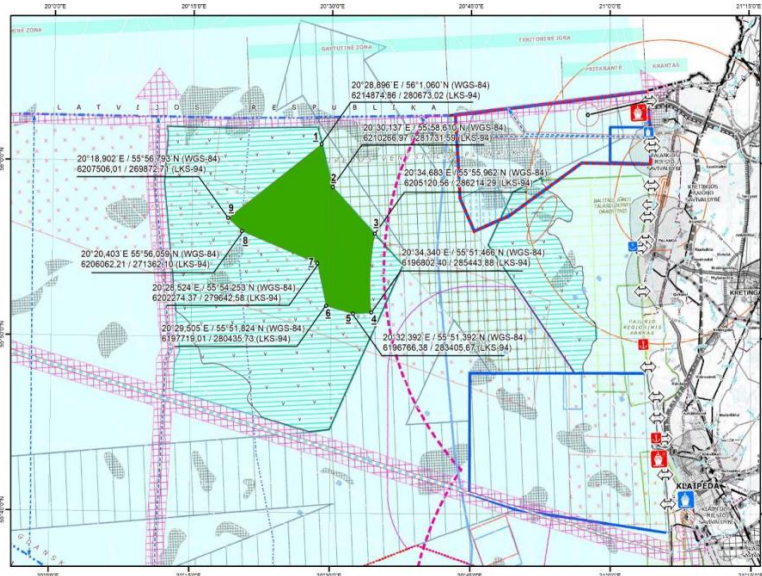
Po wyłączeniu farmy WT z eksploatacji, większość jej komponentów będzie przeznaczona do ponownego użycia. Jeśli nie będzie to możliwe, zapewniony zostanie recykling i utylizacja w odpowiednich miejscach zgodnie z wymogami obowiązującego na Litwie prawa. Wyłączenie WT z eksploatacji musi obejmować plan gospodarki odpadami.

2. INFORMACJE O OBSZARZE PLANOWANEJ DZIAŁALNOŚCI GOSPODARCZEJ

Planowane turbiny WT mają zostać zainstalowane na morskim obszarze Morza Bałtyckiego zatwierdzonym na mocy ustawy LRV nr 697, która zakłada opracowanie projektu i budowę przez oferenta (oferentów) do roku 2030 elektrowni wykorzystujących źródła energii odnawialnej.

Główne charakterystyka obszaru:

- Powierzchnia: 137.5 km²;
- Głębokość morza: 28-47 m;
- Najmniejsza odległość od portu morskiego w Kłajpedzie - 38 km;



Rys. 2.1. Obszar PEA w rejonie Morza Bałtyckiego zatwierdzony na mocy ustawy LRV nr 697.

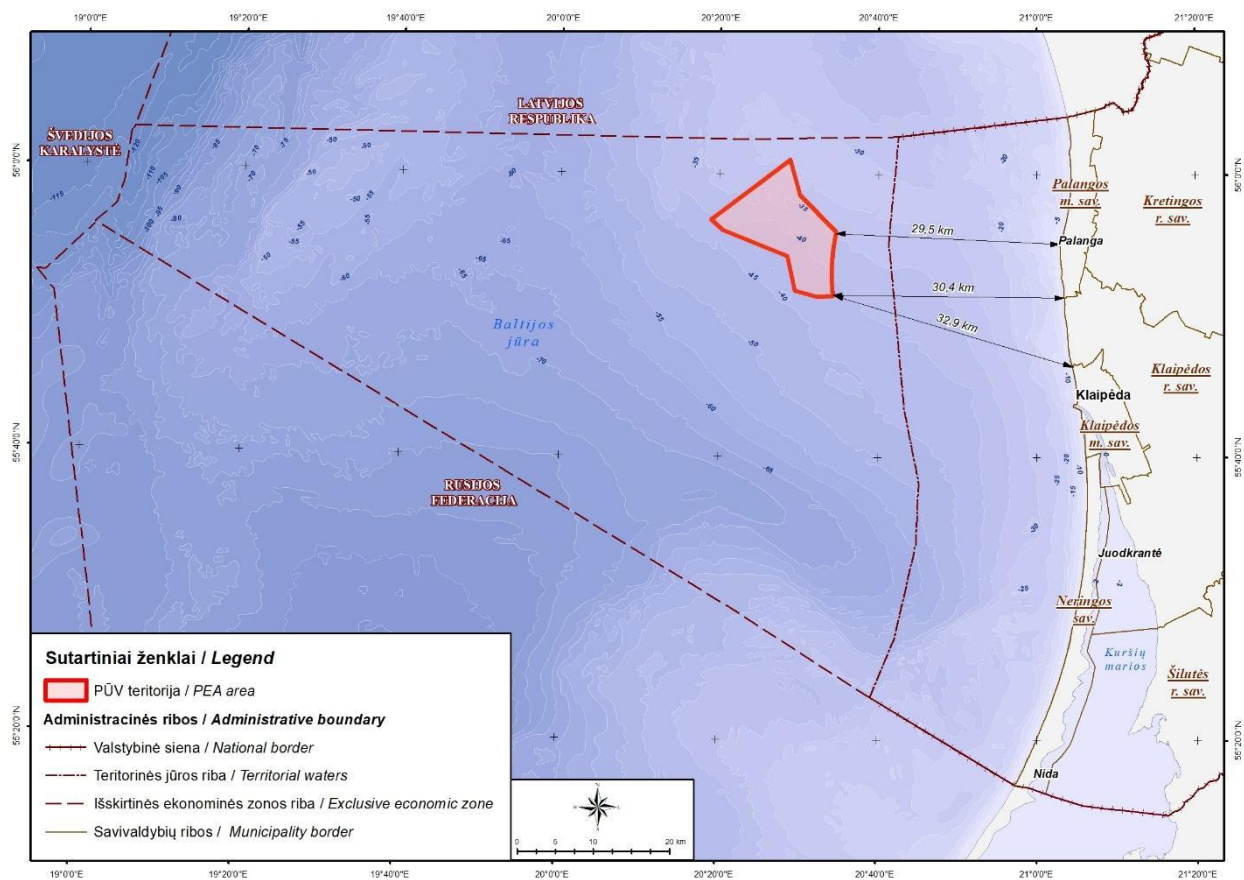
Tabela 2.1. Współrzędne obszaru zatwierdzonego na mocy ustawy nr 697

Nr węzła (patrz Rys. 2.1)	Współrzędne	
	zgodnie z WGS'84	zgodnie z LKS'94
1	20°28,896' E 56°1,060' N	X-6214874,86; Y-280673,02
2	20°30,137' E 55°58,610' N	X-6210266,97; Y-281731,59
3	20°34,683' E 55°55,962' N	X-6205120,56; Y-286214,29
Część między punktem 3 a 4	20°34,683' E 55°55,962' N, następnie, łukiem 29,500 m między 21°02,476' E 55°52,987' N i 20°34,340' E 55°51,466' N	X-6205120,56; Y-286214,29, po następnie, łukiem 29,500 m między X-6198268,02; Y-314907,19 i X-6196802,40; Y-285443,88
4	20°34,340' E 55°51,466' N	X-6196802,40; Y-285443,88
5	20°32,392' E 55°51,392' N	X-6196766,38; Y-283405,67
6	20°29,505' E 55°51,824' N	X-6197719,01; Y-280435,73
7	20°28,524' E 55°54,253' N	X-6202274,37; Y-279642,58
8	20°20,403' E 55°56,059' N	X-6206062,21; Y-271362,10
9	20°18,902' E	X-6207506,01;

Nr węzła (patrz Rys. 2.1)	Współrzędne	
	zgodnie z WGS'84	zgodnie z LKS'94
	55°56,793'N	Y-269872,71

2.1. Warunki geograficzne i administracyjne na obszarze objętym planowaną działalnością gospodarczą

Obszar PEA usytuowany jest w Litewskiej Wyłącznej Strefie Ekonomicznej na obszarze Morza Bałtyckiego, na płaskowyżu Kłajpeda -Ventspils, poza wodami terytorialnymi. Obszar PEA znajduje się z dala od linii brzegowej i znajdujących się w pobliżu gmin należących do miasta Kłajpeda, okręgu Kłajpeda oraz Palanga. Najmniejsza odległość planowanej lokalizacji od miasta Palanga wynosi w przybliżeniu 29,5 km. Najmniejsza odległość planowanej lokalizacji od litewskiej EEZ wynosi około 2,8 km, od szwedzkiej EEZ – około 77 km, i od rosyjskiej EEZ – około 40 km.



Rys. 2.1.1. Lokalizacja obszaru PEA.

2.2. Aktualne użytkowanie obszaru

Litewska wyłączna strefa ekonomiczna oraz terytorium morskie są wykorzystywane do żeglugi morskiej, rybołówstwa. Na tym obszarze znajdują się różne handlowe szlaki komunikacyjne, i prowadzona lub planowana jest inna działalność gospodarcza (wydobycie piasku, zwałowanie ziemi, rozwój źródeł odnawialnej energii, tereny wojskowe, etc.). Litewskie wybrzeże to popularne miejsce wykorzystywane na cele rekreacyjne, gdzie morska turystyka ma duże szanse rozwoju. Znaczącą część wód morskich zajmują obszary i miejsca chronione „Natura 2000” np. Park Narodowy Mierzeja Kurońska, Nadmorski Park Regionalny oraz Talasologiczny Rezerwat Morza Bałtyckiego.

Obszar PEA znajduje się poza wytyczonymi szlakami międzynarodowej żeglugi. Odległość od obszaru PEA do terenów przybrzeżnych służących do nurkowania rekreacyjnego wynosi w przybliżeniu 18 km, a

do najbliższych plaż (w Palanga) wynosi w przybliżeniu 29,5 km. Istniejące morskie składowiska usytuowane są w odległości ponad 17,6 km od obszaru PEA.

Granice obszaru znajdują się poza chronionymi siedliskami ptactwa i miejscami objętymi ochroną należącymi do Europejskiej Sieci Ekologicznej „Natura 2000”.

Na obszarze PEA prowadzona jest obecnie głównie działalność związana z rybołówstwem, ale z uwagi na obowiązujące w tym sektorze limity połowu dorsza, maleje w tym rejonie intensywność połowów.

Część obszaru PEA znajduje się w potencjalnej morskiej strefie niebezpieczeństwa, np., zamknięte kopalnie. Część obszaru PEA znajduje się na obszarach, gdzie projektowanie i budowa WT (wysokich konstrukcji) może podlegać ograniczeniom wynikającym z bezpieczeństwa narodowego.

2.3. Odniesienia do dokumentacji planu przestrzennego, strategii i programów

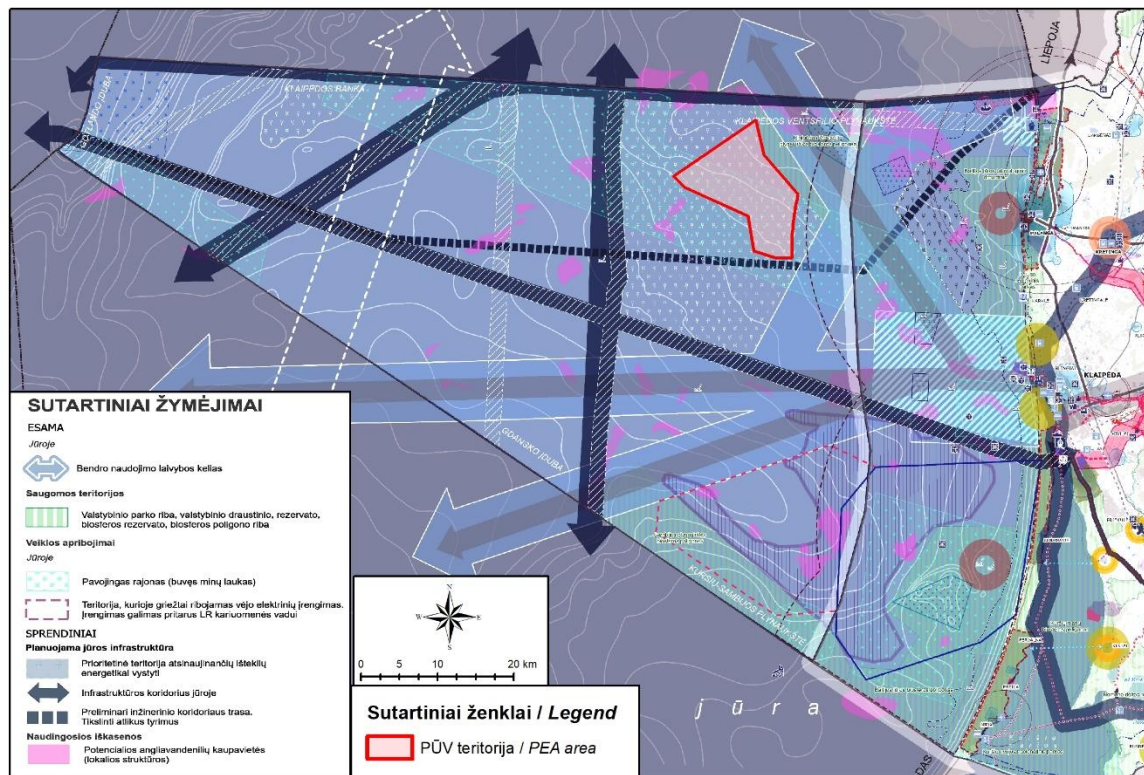
Rozwiązania ujęte w **Kompleksowym Planie dla Terytorium Republiki Litwy 3** (zwane poniżej CPTRL) (klauzula 310) przewidują następujące znaczenie: „rozwój instalacji morskiej farmy wiatrowej i sieci przesyłowej energii elektrycznej do podłączenia farmy WT do lądowej sieci energetycznej.” W ustępie 3 CPTRL „Odpowiedzialne użytkowanie morza i linii brzegowej” zwraca szczególną uwagę na wspieranie rozwoju nowych technologii w celu bezpiecznej i zrównoważonej eksploatacji morza i środowiska morskiego na terytorium Litwy.

Zgodnie z klauzulą 551 CPTRL nowe morskie przedsięwzięcia stwarzają nowe możliwości a tym samym odkrywają nowe zalety w regionie Morza Bałtyckiego (BSR) i możliwość ich realizacji na międzynarodową skalę. Montaż i eksploatacja WT, rozwój akwakultury, wykorzystanie wewnętrznych zasobów znajdujących się pod powierzchnią oraz zastosowanie innowacyjnych rozwiązań stwarzają nowe kierunki dla gospodarki. Z tego względu należy wspierać w spójny sposób stały i stabilny rozwój takiej działalności, wskazując strategiczne kierunki bezpiecznej i zrównoważonej eksploatacji morza i środowiska morskiego (blue economy), tworząc prawne i administracyjne wymogi obowiązujące podczas budowy i montażu instalacji na miejscu (portów, małych portów, przystani), sprzętu do obsługi zasobów, infrastruktury i obszarów na brzegu i morskich terytoriach należących do LR.

Zgodnie z klauzulą 583 CPTRL określono trzy priorytetowe obszary z przeznaczeniem na budowę i montaż instalacji do eksploatacji energii odnawialnej, np. na terytorium morskim obok Palanga między Talasologicznym Rezerwatem Morza Bałtyckiego a szlakiem żegludowym, gdzie montaż WT podlega surowym ograniczeniom, w strefie na północ od Kłajpedy na głębokości 20–50 m (płaskowyż Kłajpeda–Ventspils) i dalej na zachód na nabrzeżu Kłajpedy, gdzie nie obowiązują żadne ograniczenia dotyczące montażu WT. Priorytetem na pierwszym obszarze jest rozwój RES, który nie będzie naruszał ograniczeń obowiązujących na tym terytorium (fale, obciążenie, słońce, etc.). Cała infrastruktura na wskazanym terytorium musi być zgodna z wymogami bezpieczeństwa narodowego i ochrony środowiska. Aby ograniczyć wpływ WT na wygląd krajobrazu morskiego, możliwa jest budowa WT za zewnątrz granic morskiego terytorium (około 30 km od linii brzegowej).

Przedmiotowy obszar znajduje się w priorytetowej strefie RES ważnego CPTRL (Rys. 2.3.1)

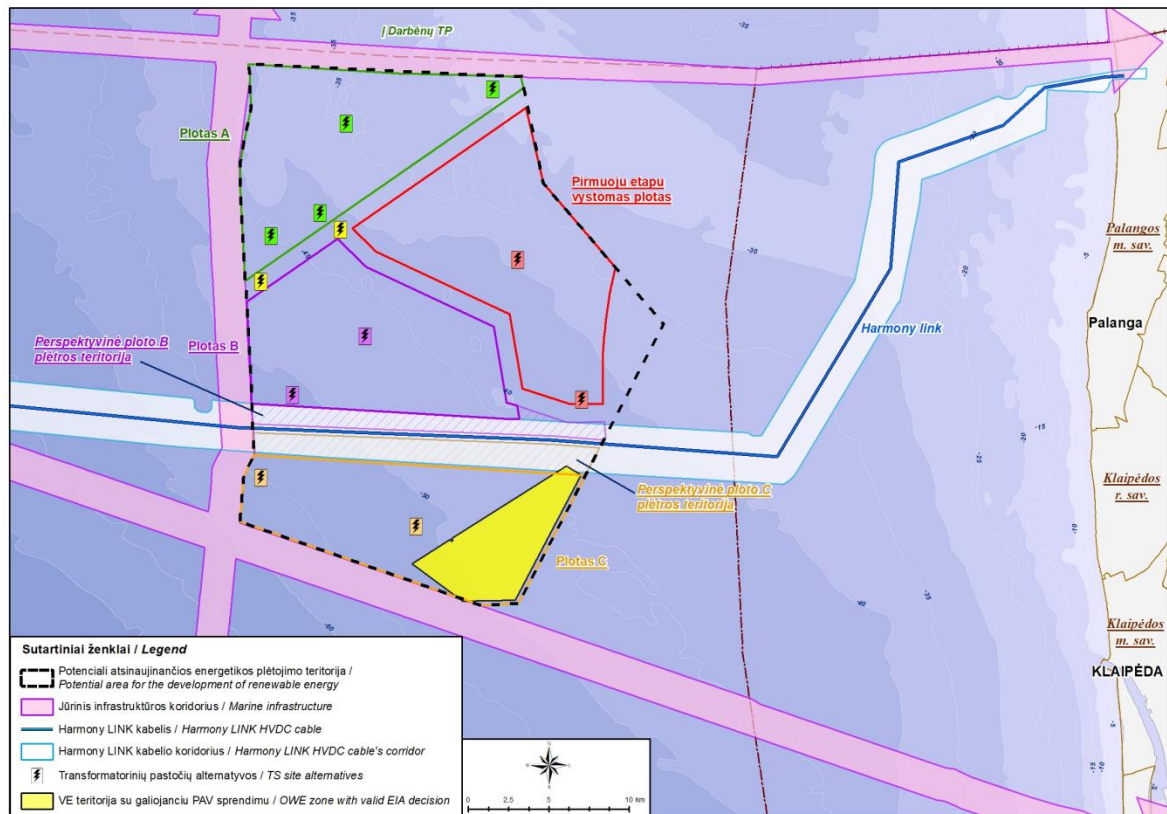
³ Zatwierdzona na mocy uchwały przyjętej przez rząd Republiki Litwy nr 789 z dnia 29 września 2021 „w sprawie przyjęcia Kompleksowego Planu dla Terytorium Republiki Litwy.”



Rys. 2.3.1. Układ obszaru PEA w odniesieniu do Kompleksowego Planu dla Terytorium Republiki Litwy „Odpowiedzialne użytkowanie morza i linii brzegowej”.

Zgodnie z założeniami przestrzennymi⁴ Planu rozwoju infrastruktury na morskich obszarach na terytorium Litwy i/lub Wyłącznej Strefy Ekonomicznej Republiki Litwy na obszarze Morza Bałtyckiego, mającego na celu rozwój źródeł odnawialnej energii, proponowany obszar został zaznaczony na Kompleksowym Planie dla Terytorium Republiki Litwy, jako potencjalny obszar rozwoju energii odnawialnej. Obszar PEA zaznaczono na planie rozwoju, jako teren objęty etapem 1 rozwoju I (Rys. 2.3.2).

⁴ Lietuvos Respublikos teritorinės jūros ir (ar) Lietuvos Respublikos išskirtinės ekonominės zonos Baltijos jūroje teritorijos, skirtos atsinaujinančios energetikos plėtojimui, inžinerinės infrastruktūros vystymo plano konkretizuoti sprendiniai. 2022 m. rugpjūtis. Rengėjas: UAB „Ardynas“. 2021-03-VP-KS.AR



Rys. 2.3.2. Układ obszaru PEA w odniesieniu do założeń na planie rozwoju.

Krajowa Strategia Zrównoważonego Rozwoju⁵ zapewnia bardziej efektywne wykorzystanie naturalnych zasobów. Jedną z zasad, na jakiej oparto wdrażanie strategii jest zasada substytucji to znaczy substancje szkodliwe i zasoby nieodnawialne należy zastąpić substancjami nieszkodliwymi i zasobami odnawialnymi. Szersze wykorzystanie zasobów energii odnawialnej (wiatru, etc.) w sektorze produkcji energii i transportu umożliwi ograniczenie ilości zużywanych organicznych paliw kopalnych a tym samym zanieczyszczenie powietrze oraz ilość emitowanych gazów cieplarnianych.

Jednym z czterech priorytetowych obszarów polityki ochrony środowiska określonych w **Narodowej Strategii Ochrony Środowiska**⁶ jest zrównoważone wykorzystanie zasobów naturalnych. Zgodnie z wizją ochrony środowiska na Litwie w ramach Strategii, w roku 2050, Litwa posiadać będzie źródła energii odnawialnej wykorzystywane we wszystkich sektorach gospodarki narodowej (w sektorze produkcji energii, w przemyśle, transporcie, rolnictwie, etc.).

Zgodnie z **Krajową Strategią Niezależności Energetycznej**⁷ w roku 2016, RES odpowiadać będą za około 25.5% finalnego zużycia energii na Litwie. W celu realizacji celów określonych w strategii RES, celem będzie zwiększenie udziału źródeł energii odnawialnej w całkowitym ostatecznym zużyciu energii w kraju do 30% do roku 2020, 45% do roku 2030 oraz 80% do roku 2050. RES będą głównym źródłem energii w sektorze produkcji energii elektrycznej, ogrzewania i chłodzenia oraz transportu.

⁵ Zatwierdzona na mocy uchwały przyjętej przez rząd Republiki Litwy nr 1160 z dnia 11 września 2003 „w sprawie przyjęcia i realizacji krajowej strategii zrównoważonego rozwoju.”

⁶ Zatwierdzona na mocy uchwały Sejmu Republiki Litwy nr XII-1626 z dnia 16 kwietnia 2015 „w sprawie przyjęcia krajowej strategii ochrony środowiska.”

⁷ Zatwierdzona na mocy uchwały przyjętej przez Sejm Republiki Litwy nr XI-2133 z dnia 26 czerwca 2018 „w sprawie przyjęcia krajowej strategii niezależności energetycznej”.

Krajowa Strategia Polityki Przeciwdziałania Zmianom Klimatu⁸ określa docelową redukcję emisji GHG oraz wdrażane środki. Strategia przedstawia ramy polityki przeciwdziałania zmianom klimatu do roku 2050: Do roku 2050, Litwa zapewni dostosowanie tych sektorów krajowej gospodarki do zmian w środowisku spowodowanych zmianą klimatu i limitami przyjętymi w kontekście ograniczenia zmian klimatu (redukcji emisji GHG), rozwijając konkurencyjną i niskoemisyjną gospodarkę, wdrażając innowacyjne ekologiczne technologie, osiągając produkcję energii i efektywność zużycia oraz wykorzystanie źródeł energii odnawialnej we wszystkich sektorach gospodarki krajowej, w tym w sektorze produkcji energii, w przemyśle, transporcie, rolnictwie, etc.

3. INFORMACJE TECHNICZNE O ROZWIJANYCH ALTERNATYWACH

Studium EIA uwzględnia dwie główne alternatywy: „**alternatywę zerową**”, np. bez wykonywania jakiegokolwiek działalności, oraz **alternatywny projekt rozwoju**, np. montaż WT morskiej farmy na morskim obszarze Litwy.

Obszar PEA określono w uchwale LRV nr 697 I w dokumentacji planów terytorium (plan rozwoju). Z tego względu nie analizowano alternatywnych lokalizacji WT morskiej farmy.

Alternatywa ‘zerowa’, lub, brak aktywności, określa aktualne okoliczności oraz sytuację środowiskową w przypadku braku aktywności. W takim przypadku, zmiany sytuacji środowiskowej na morskim terytorium Litwy na Morzu Bałtyckim nie będą związane z rozwojem PEA.

Alternatywny projekt rozwoju: WT morskiej farmy o mocy zainstalowanej do 700 MW eksploatowanej na obszarze zatwierdzonym na mocy uchwały LRV. Wykonawca może zamontować morskie WT farmy o mocy przekraczającej 700 MW, nie naruszając ograniczeń określonych w EIA, które warunkują wpływ na środowisko (takie, jak wielkość WT i liczba WT), pod warunkiem, że jest to dozwolone na mocy aktualnie obowiązujących przepisów.

Charakterystyka fizyczna i techniczna morskich WT

Studium EIA zostało opracowane na wczesnym etapie wdrażania projektu, gdy nieznanymi były dokładne modele WT planowanych do montażu. Aby ocenić potencjalnie największy wpływ WT farmy na środowisko i zapobiec ograniczeniu możliwości deweloperom w przyszłości w zakresie wyboru modelu w przyszłości, EIA została przeprowadzona bez udziału producenta modelu WT, jednak uwzględniono ogólne dane fizyczne i techniczne WT (Tabela 3.1.1).

Biorąc pod uwagę trendy w zakresie rozwoju nowoczesnych technologii WT, techniczne rozwiązania zastosowane w istniejących farmach wiatrowych na Morzu Bałtyckim i Północnym, oraz aspekty ekonomicznej efektywności związane z wdrażaniem takich nowoczesnych technologii, etap EIA obejmować będzie modele morskich turbin wiatrowych o mocy do 20 MW i więcej podczas montażu planowanych WT farmy. Wysokość takich morskich WT może osiągać 350 m.

Tabela 3.1. Potencjalna charakterystyka fizyczna i techniczna WT uwzględnionych w stadium EIA

Charakterystyka	Wartości maks.
Wstępna moc, MW	20+
Maks. liczba WT zamontowanych, jako alternatywne rozwiązanie	do 90
Maks. wysokość do najwyższego punktu łopaty	350
Maksymalna średnica wirnika	320

⁸ Zatwierdzona na mocy uchwały przyjętej przez Sejm Republiki Litwy nr XI-2375 z dnia 6 listopada 2012 „w sprawie przyjęcia krajowej strategii przeciwdziałania zmianom klimatu.”

Zasadę układu geometrycznego wykorzystano na schemacie rozmieszczenia morskich WT na obszarze PEA na podstawie średnicy wirnika WT (D):

Aby ocenić możliwy największy wpływ montażu morskiej farmy WT na różne komponenty środowiska i zdrowie publiczne, stadium EIA określa obowiązkowe środki ograniczające wpływ montażu, eksploatacji i likwidacji WT farmy. Analizuje ono także maksymalną liczbę (na obszarze PEA) WT obliczoną na podstawie metody układu geometrycznego ($7-10xD$ zgodnie z przeważającym kierunkiem wiatru i $4-5xD$ zgodnie z kierunkiem prostopadłym do kierunku wiatru), np. 90 WT. Lokalizacja i liczba WT zostanie podana na etapie opracowywania projektu technicznego przy zastosowaniu metodologii stosowane przez wykonawcę lub jednego z modeli turbulencji w śladzie aerodynamicznym, w odniesieniu do wybranych (określonych) modelu/modeli WT i ich technicznych parametrów. Przewiduje się że wykonawca PEA będzie mógł wybrać najbardziej odpowiedni model WT i jego moc, układ WT, a także techniczne parametry morskich podstacji i ich ilość, techniczne parametry kabli zapewniających połączenie do sieci na lądzie i ich ilość.

Projekt techniczny określi konieczność oraz ilość stacji transformatorowych podwyższających napięcie (pośrednich) oraz schemat przyłączy do sieci energetycznej. Proponowana lokalizacja TS może ulec zmianie na etapie opracowywania projektu technicznego, po uwzględnieniu powyższych kryteriów.

4. PRZEWIDYWANY WPŁYW PLANOWANEJ DZIAŁALNOŚCI GOSPODARCZEJ. ŚRODKI ZAPOBIEGAJĄCE I OGRANICZAJĄCE ZNACZĄCE NEGATYWNE SKUTKI DLA ŚRODOWISKA

4.1. Woda

4.1.1. Warunki hydrologiczne i hydrodynamiczne

Obszar PEA znajduje się w południowo-wschodniej części Morza Bałtyckiego a jego przeważające warunki hydrologiczne i hydrodynamiczne są typowe dla średnich normalnych warunków w tej części Morza Bałtyckiego.

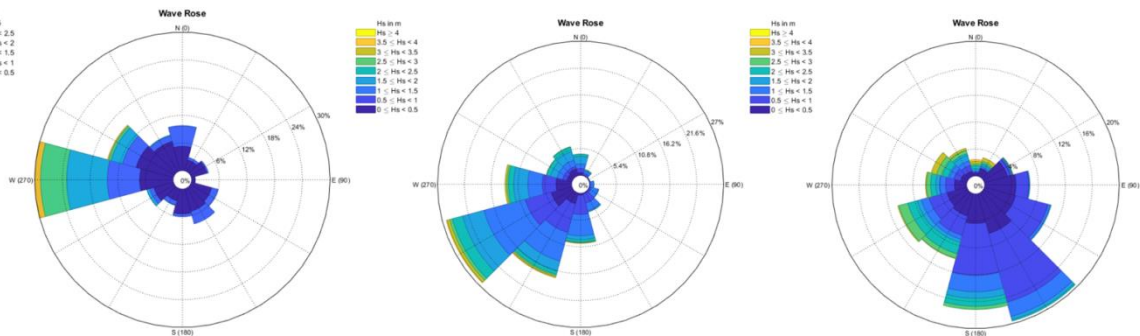
Fale. Morze Bałtyckie charakteryzuje wiatrem i falami w przeważającym kierunku, dlatego kierunek fal jest identyczny z kierunkiem wiatru. W pobliżu litewskiego brzegu Morza Bałtyckiego przeważają fale w kierunku zachodnim. Średnia roczna wysokość fal na litewskim brzegu wynosi około 0,7 m, przy czym 50% fal ma wysokość dochodzącą do 0,6 m; 90% fal ma wysokość dochodzącą do 2 m. Fale wysokie (o wysokości ponad 5 m) zdarzają się średnio raz na 10 lat (Kelpšaitė et al., 2011). Najniższe fale zaobserwowano od maja do sierpnia; najwyższe fale (o wysokości >2.5 m) obserwuje się często w okresie zimowym (od października do lutego, szczególnie w grudniu) podczas którego przeważa silny wiatr w kierunku W-S-W i W powodujący skrajnie duże fale wywołane wiatrem. Fale w kierunku wschodnim są relatywnie niskie, i najczęściej mają wysokość do 0.5. Takie fale są typowe dla izobaty 20–25 w pobliżu brzegu. Ponadto dość często występują mieszane fale, np. o wysokości 2-3 m i kołysanie morza.

Na otwartym morzu, podobnie jak na brzegu, maksymalne fale tworzone są przez przeważający wiatr W, a średnia wysokość przeważających fal SW-NE na obszarze PEA może osiągnąć 0.8-0.9 m lub więcej.

W okresie od lipca do grudnia 2022 r. najwyższe fale na obszarze PEA zaobserwowano od września do października (maks. 6,69 m). Dla porównania – latem najwyższe fale osiągały 3,77 m w lipcu oraz 5,5 m w sierpniu. Z tego względu można przyjąć, że największe fale występują w okresie wrzesień – grudzień, a najmniejsze w okresie lipiec – sierpień (Tabela 4.1.1). Latem fale tworzone są przez wiatr zachodni, jesienią – przez wiatr południowo-zachodni a w grudniu przez wiatr południowy (Rys. 4.1.3).

4.1.1 Tabela 1. Wysokość maksymalnych fal w drugiej połowie 2022 r.

H(maks), m	Lipiec-Sierpień	Sierpień-Wrzesień	Wrzesień-Październik	Październik-Listopad	Listopad-Grudzień
Średnia	1.01	1.64	1.98	1.74	1.58
Maks	3.77	5.29	6.69	5.51	6.65
Min	0.09	0.14	0.17	0.28	0.14
Standardowa odchyłka	0.81	1.04	1.07	0.95	1.30



Rys. 4.1.3. Znaczący wzrost fali (Hs) w lecie (z lewej), jesienią (na środku) i w grudniu (z prawej) (zgodnie z danymi z bojek E01 Eolos, 2022 m).

Prądy. Na litewskich wodach terytorialnych występują prądy w kierunku cyklonicznym (w prawo) na Morzu Bałtyckim (Żaromskis, 1996), które powodują przeważający przepływ mas wody wzdłuż wybrzeża od południa na północ. Interakcja zjawisk atmosferycznych oraz bezwładnej masy wody tworzy złożoną strukturę prądów powierzchniowych i na głębokości. Zależna od pory roku aktywność warunków atmosferycznych nad Morzem Bałtyckim znajduje swoje odzwierciedlenie w zmianach prądów w ciągu roku. Najłabsze prądy zaobserwowano w porze wiosna – lato, największe – w porze jesień – zima. Ponadto na większych głębokościach zmniejsza się prędkość prądów wytwarzanych przez wiatr.

Na powierzchni wody w warstwie o grubości 0-10 m przeważają prądy słabe i średnie, o prędkości normalnie nieprzekraczającej 0.20 m/s (Żaromskis, Pupienis, 2003). Na obszarze morskim między wybrzeżem a izobatą 35 m występują prądy w kierunku północnym. Prądy w kierunku południowym występują znacznie rzadziej, a najrzadziej w kierunku południowo-zachodnim. Na północ od Kłajpedy, kierunek prądów (zwykle prądy stałe w kierunku północnym) jest spowodowany napływaniem wody słodkiej z Zalewu Kurońskiego. Na obszarze o głębokości 35-45 m z dala od brzegu przeważają prądy południowo-zachodnie, południowe i zachodnie. Jeszcze dalej, np., za izobatą 45 m, prądy są skierowane na wschód i północny wschód

Na głębokości pośredniej (10-30 m), występują różne prądy. Na obszarze wody o głębokości do 35 m, tak ja na powierzchni wody, występują głównie prądy północne, rzadziej prądy południowe i zachodnie. Za izobatą 45 m, przeważające są prądy północne i północno-wschodnie. Na głębokości pośredniej, prędkość prądów wynosi 0.11 do 0.14 m/s.

Prądy słabe o prędkości 0.07-0.09 m/s przeważają zwykle przy dnie. Na powierzchni wody do izobaty 35 m przeważają zwykle prądy w kierunku północno-zachodnim oraz południowo-wschodnim, a od izobaty 35 do 45 m – w kierunku północno-zachodnim, zachodnim oraz południowo-wschodnim, a za 45 m – prądy w kierunku północnym (Żaromskis, Pupienis, 2003).

W okresie od lipca do grudnia, 2022, większa jest prędkość prądów na obszarze PEA na powierzchni w porze lata (do 0.28 m/s). Jesienią ich prędkość osiąga jedynie 0,16 m/s (Tabela 4.1.2). Oczywiście jest, że prądy powierzchniowe są podobne na całym obszarze – np. prędkość prądów w części północnej i części południowej osiąga podobne wartości.

Tabela 4.1.2. Prądy powierzchniowe (na głębokości 4,5 m) w drugiej połowie 2022 r.

Prądy, m/s	Lipiec-Sierpień	Sierpień-Wrzesień	Wrzesień-Październik	Październik-Listopad	Listopad-Grudzień
Średnia	0.09	0.08	0.06	0.04	0.04
Maks.	0.28	0.25	0.18	0.16	0.22
Min	0	0	0	0	0
Standardowa odchyłka	0.06	0.04	0.03	0.02	0.03

Natomiast inna jest tendencja w pobliżu dna morskiego. Najsilniejsze prądy zaobserwowano w części południowej (bojka E06), gdzie rozpoczyna się zagłębienie dna morskiego ciągnące się do okolic Gdańska (Tabela 4.1.3). Inaczej niż na powierzchni, najsilniejsze prądy zaobserwowano w grudniu, które osiągały do 1,21 m/s. W porze lata – na odwrót, prądy były najslabsze i osiągały jedynie do 0.40 m/s.

Tabela 4.1.3. Prądy w pobliżu dna (na głębokości 36 m) w drugiej połowie 2022 r..

Prądy, m/s	Lipiec-Sierpień	Sierpień-Wrzesień	Wrzesień-Październik	Październik-Listopad	Listopad-Grudzień
Średnia	0.09	0.11	0.12	0.16	0.19
Max	0.40	0.57	0.69	0.90	1.21
Min	0	0	0	0	0
Standardowa odchyłka	0.05	0.07	0.08	0.13	0.16

Kierunek prądów nie wskazuje na żadną regularność i jest często zmienny.

Temperatura, zasolenie i przejrzystość wody. Morza Bałtyckie należące do Litwy to wody płytkie, skutkiem czego, temperatura wody szybko reaguje na sezonowe wahania warunków atmosferycznych i zmiany klimatu (Dailidienė et al., 2011). Minimalna temperatura wody osiągnięta jest w lutym (do $-0,5^{\circ}\text{C}$), a maksymalna w miesiącach lipiec – sierpień (do $28,2^{\circ}\text{C}$).

W ciągu jednego roku, w strefie przybrzeżnej, wód terytorialnych Morza Bałtyckiego I na otwartym morzu wyraźny jest poziomy rozkład temperatury wody i pewna pionowa stratyfikacja mas wodnych związana z gradientami temperatury. W ciągu całego roku, na powierzchni morza do głębokości 10 m, tworzy się homo-termiczna warstwa zmieszanych konwekcyjnych i turbulentnych mas. Sezonowa termoklina (warstwa o szybkim spadku temperatury) występuje latem na głębokości 10-40 m; gradient temperatury wody w tej warstwie wynosi $0,5 - 1,0^{\circ}\text{C}/\text{m}$. Termoklina oddziela ciepłe powierzchniowe masy wody od zimnej warstwy pośredniej. Równocześnie różnica między temperaturą wody obszarów przybrzeżnych i obszarów dużej głębokości może osiągnąć 15 lub więcej stopni. W obszarze halokliny i głębiej, wahania temperatury są mniejsze w ciągu roku.

Jesienią, wody na otwartym morzu są pod względem temp. wymieszane aż do stałej halokliny na głębokości 40 m (Vyšniauskas, 2003). Równocześnie nie tylko zachodzi intensywne konwekcyjne mieszanie, ale zaobserwowano także silniejsze wiatry i wyższe fale. Na obszarze halokliny i głębiej, wahania temperatury są mniejsze w ciągu roku (Dailidienė et al., 2011).

Zmiany zasolenia w południowo-wschodniej części Morza Bałtyckiego, na morskim obszarze Litwy, uzależnione są od dopływu świeżej wody rzekami, a także od zmian zasolenia w środkowej części Morza Bałtyckiego. Na morskim obszarze Litwy, średnie zasolenie wód wynosi około 7 ‰. Zachodnia część litewskiej EEZ należy do centralnej części Morza Bałtyckiego, gdzie w wodzie widoczne są dwie warstwy. W górnej warstwie (na głębokości 0 m do około 60 m), zasolenie wynosi 6–8 ‰. Warstwa jest oddzielona od bardziej słonej głębszej warstwy przez stałą haloklinę. W centralnej części Morza Bałtyckiego, haloklina kończy się na głębokości 64-90 m, a jej centrum znajduje się na głębokości 74 m; zasolenie tej warstwy szybko wzrasta z 7.7 do 10.4 ‰ (Matthäus, 1990). Na większej głębokości, oddzielonej przez haloklinę, zmniejsza się nasycenie tlenu w wodzie. W warstwie przy dnie, zaobserwowano brak tlenu oraz obecność siarkowodoru.

W strefie przybrzeżnej oraz otwartego płytkiego morza, nie ma wyraźnej i stałej stratyfikacji z powodu zasolenia; jednorodnie wymieszane masy wody przeważają do głębokości 55-60 m (Dailidienė et al., 2011).

Na podstawie danych o pomiarach w EPA opracowanych przez department badań wpływu na środowisko w okresie 2012–2017, widać pionowo i poziomo regularne zmiany zasolenia Morza Bałtyckiego. Zasolenie na powierzchni rośnie w miarę oddalania się od cieśniny w Kłajpedzie w kierunku otwartego morza. Na wodach przejściowych, zasolenie zmienia się między 2.36 a 7.48 ‰. Równocześnie, zmiany na otwartym morzu, minimalne zasolenie osiąga zakres od 6.5 do 7.4 ‰. Wzrost zasolenia zaobserwowano także w kierunku pionowym, np. zaobserwowane maksymalne zasolenie w warstwie przy dnie morskim wynosi 12.85 ‰, a zasolenie na powierzchni wynosiło w przybliżeniu 7 ‰. Maksymalne zmiany zasolenia występujące do halokliny (60–80 m) a warstwa poniżej jest bardziej jednorodna.

Na podstawie danych monitorowania w EPA w okresie 2012–2017, przejrzystość wody w strefie przybrzeżnej osiąga średnio 3.8 m (między 1.5 m a 9.5 m), w strefie terytorialnej przejrzystość wzrasta do 6,1 m (maks. przejrzystość osiąga do 12 m), a na otwartym morzu średnia przejrzystość osiąga 7 m.

Pokrywa lodu. Na wodach Morza Bałtyckiego należących do morskiego terytorium Litwy nie tworzy się stała pokrywa lodowa. Podczas normalnej i surowej zimy tworzy się przybrzeżny pas pokrywy lodowej sięgający kilka metrów na obszarze o szerokości kilku kilometrów od brzegu. Zwykle tworzą go bryły lodu naniesione na brzeg przez wiatr i prądy, które pozostają w tym miejscu tylko przy dobrej pogodzie oraz niskich temperaturach. Pokrywa lodu zajmuje powierzchnię do 1,5 km od brzegu. Dryfujący lód o grubości do 10 cm, powoduje zatory lodowe w odległości do 7 km od brzegu. Z uwagi na zmianę klimatu a tym samym łagodniejsze zimy, mniejsza jest liczba dni, w jakich zaobserwowano pokrywę lodu na Morzu Bałtyckim. Średnia ilość dni z pokrywą lodu na litewskim wybrzeżu, zmniejszyła się w przybliżeniu o 50 procent w okresie 1961-2009 (Dailidienė et al., 2011).

4.1.2. Warunki hydrochemiczne i jakość wody

Zgodnie z danymi o monitorowaniu wpływu na środowisko i obserwacjami przeprowadzonymi w okresie 2014–2019, wody oraz osady dennie na obszarze PEA (zgodnie z danymi ze stacji monitorującej nr 65) miały prawidłowy skład chemiczny a wartości graniczne nie były przekroczone, np. co potwierdzało prawidłowy status wpływu na środowisko.

Ostatnie badania hydrologiczne przeprowadzone na obszarze PEA w maju 2022 roku oraz analizy stężenia zanieczyszczeń obecnych w wodzie morskiej, wskazały, że aktualne wartości metali były przeważnie niższe niż wartości graniczne ilości, np. nie przekraczały dozwolonych wartości granicznych. Węglowodory poliaromatyczne (PAH) to najbardziej niebezpieczny składnik ropy, który pozostaje w odzie przez długi czas i zbiera się w osadach na morskim dnie i w organizmach żywych. Analiza stężenia produktów naftowych (C10–C40) w wodach, gdzie planowana jest lokalizacja farmy wiatrowej potwierdziła brak śladów znaczącego skażenia. Maksymalne dozwolone stężenie (MAC) węglowodorów pochodnych ropy naftowej, np. 200 µg/l, było przekroczone nieznacznie (210 µg/l) na jedynym obszarze badań, na powierzchni. W innych miejscach badań, stężenie węglowodorów było niższe niż wartości graniczne dopuszczalnej ilości. Taki losowy miejscowy wzrost stężenia węglowodorów ropochodnych prawdopodobnie uwarunkowane bardziej intensywną żegluga statków we wspomnianym obszarze badań. Analiza stężenie poszczególnych związków PAH w morskiej wodzie wykazała także brak znacznego skażenia. Stężenie najważniejszych (fluoranten, naftalen) PAH we wszystkich miejscach było niższe, niż wartości graniczne dopuszczalnej ilości. Dotyczy to także rozkładu stężenia najważniejszych niebezpiecznych PAH, np. benzo[a]piranu, benzo[b]fluorantenu, benzo[k]fluorantenu, benzo[g,h,i]perylenu, indeno[1,2,3-cd]pirenu, antracenu.

4.1.3. Potencjalny wpływ na wodę

Potencjalne skutki na status hydrodynamiczny na skutek montażu farmy wiatrowej

Wpływ montażu WT farmy na warunki hydrodynamiczne znacząco zależy od planowanej metody kotwienia turbin wiatrowych w morskim dnie oraz wielkości fundamentów. Konstrukcja oparta na palach monolitycznych z fundamentem o średnicy 10–12 m oraz wieże znajdujące się w odległości ponad 1000 m od siebie zwykle nie mają znaczącego wpływu zmiany aktualnych prądów wodnych. Mała odległość między wieżami turbin może spowodować tak zwany ‘efekt kaskady’ przyczyniając się do tworzenia się wirów, co zapewnia intensywne mieszanie się mas wody. Dla porównania, badania przeprowadzone na WT farmy w Danii wskazały, że na farmie obejmującej 72 WT, gdzie średnica fundamentu każdej turbiny sięgała do 5 metrów a turbiny znajdowały się w odległości 480 metrów, nieznaczący był wpływ na dynamikę prądów wodnych (<10–15 %) (SEAS, 2000).

Wpływ WT na fale, prądy i transport osadów jest nieznaczny: Prędkość fal po napotkaniu turbin wiatrowych zmniejsza się o jeden procent, a kierunek zmienia w przybliżeniu o 0.5°, a wysokość fal zmniejsza się w przybliżeniu o 0.5–1.5 %. Badanie umożliwiło także określenie wpływu WT na zmiany prądów zależnie od ilości pali, odległości między palami i kąta między przeważającymi prądami a lokalizacją WT farmy. Analiza z 2010 roku (symulacja) zmiany prądów 0.1 m/s dookoła jednego pala wykazała, że prędkość prądów obok pala zwiększyła się o około 0.1 m/s, a zarejestrowana prędkość prądów z wiatrem zmniejszyła się do 0.01–0.025 m/s (Ahrendt, Schmidt, 2010).

Potencjalne skutki na jakość wody wywołane zmianami przejrzystości

Montaż fundamentów WT i układanie podmorskiego kabla będzie miało tymczasowy wpływ na zwiększoną ilość zawieszonych cząsteczek (przejrzystość) w słupie wody na proponowanym obszarze farmy podczas budowy. Dla porównania, rzeczoznawcy US ocenili skutki dla środowiska ramienia 130 morskich WT proponowanych na płyciźnie Horseshoe w cieśninie Nantucket, Massachusetts (Stany Zjednoczone) i odkryli, że mętność wody może wzrosnąć na obszarze około 0.1 ha dookoła każdego montowanego pala podczas montażu fundamentów (projekt energetyki wiatrowej Cape, projekt studium oddziaływania na środowisko, 2008). Montaż WT morskiej farmy na Morzu Północnym należącym do Belgii pokazał, że montaż fundamentów nie spowodował znaczących zmian mętności ani zwiększonej ilości zawieszonych cząstek w słupie wody porównaniu z naturalnymi warunkami na wspomnianej części Morza Północnego (Eynde et al., 2010).

Potencjalne skutki na jakość wody morskiej i warunki środowiska

W normalnych warunkach eksploatacja WT farmy nie będzie miała wpływu na jakość morskiej wody. Potencjalne dodatkowe zanieczyszczenie wody chemikaliami normalnie związane z przypadkową kolizją tankowców z WT, w trudnych warunkach i przy złej pogodzie, lub w przypadku awarii statku. W takim przypadku, większość problemów będzie spowodowana wyciekami ropy z wraku tankowca do morskiego środowiska. Obszar PEA znajduje się poza szlakami żeglugi, redą, kotwicowiskami. Z tego względu ryzyko kolizji jest relatywnie niskie.

Zanieczyszczenie środowiska morskiego na mniejszą skalę syntetycznymi związkami jest także możliwe na skutek wycieku lub uwolnienia płynów hydraulicznych lub oleju smarnego z instalacji w gondoli WT (Bonar et al., 2015). W każdej turbinie znajduje się od 200 do 1400 litrów oleju zależnie od wielkości turbiny (<https://energyfactor.exxonmobil.eu/>). Aktualnie nie ma wystarczającej ilości danych naukowych na temat przypadkowego uwolnienia chemikaliów przez morskie WT. Jednakże przypuszcza się, że takie ilości są bardzo małe w porównaniu do eksploatacji i wydobywania ropy na morzu (Kirchgeorg et al., 2018).

Nowoczesne WT są specjalnie projektowane, aby ograniczyć do minimum potencjalne ryzyko uwolnienia niebezpiecznych chemikaliów. W zależności od modelu WT, montowane są pod gondolą specjalnie zbiorniki zbierające płyny hydrauliczne i olej smarny, aby zapobiec zanieczyszczeniu morskiego środowiska w przypadku przypadkowego uwolnienia z razie awarii turbiny. Ryzyko uwolnienia zatem zostało zredukowane dzięki zapewnieniu odpornych na działanie wody i szczelnych instalacji w WT (Bonar et al., 2015).

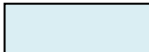
Podczas montażu WT (układania kabli, montażu fundamentów), możliwe jest wtórne skażenie wody chemikaliami takimi, jak metale ciężkie i związki organiczne na skutek przemieszczania się osadów na morskim dnie. Zgodnie z danymi uzyskanymi podczas monitorowania środowiska i obserwacji, osady gromadzące się na proponowanym obszarze farmy nie wykazywały znaczącego skażenia chemicznego dlatego wtórne zanieczyszczenie wody jest mało prawdopodobne.

Tabela 4.1.4 Podsumowanie wpływu na wodę

Komponent	Etap	Wpływ	Charakter	Skala	Okres trwania	Znaczenie	Środki	Uwagi
Jakość wody	Budowa	Wzrost mętności	Bezpośredni. Wzrost cząstek zawieszonych w słupie wody na miejscu montażu fundamentów konstrukcji i wykopów pod kable.	Lokalnie. Na obszarze montażu WT farmy	Tylko podczas budowy	Nieznaczący	Brak stosowanych	
		Wtórne zanieczyszczenie wody chemicznymi związkami w osadach na morskim dnie	Bezpośredni. Wtórne zanieczyszczenie w miejscach zanieczyszczenia osadów na dnie morskim.	Lokalnie. Na obszarze montażu WT farmy	Tylko podczas budowy	Nieznaczący	Brak stosowanych	Zgodnie z danymi dotyczącymi monitorowania stanu środowiska i obserwacji zasobów naturalnych, osady gromadzące się na obszarze planowanej farmy nie wykazały znaczącego zanieczyszczenia chemicznego
	Eksploatacja i konserwacja	Brak wpływu na jakość wody w normalnych warunkach pracy				Nieznaczący	Brak stosowanych	
	Likwidacja	Wzrost mętności	Bezpośredni. Wzrost cząstek zawieszonych w słupie wody na miejscu montażu fundamentów konstrukcji i wykopów pod kable.	Lokalnie. Na obszarze demontażu WT farmy	Tylko podczas demontażu, gdy demontowany będzie fundament wieży WT	Nieznaczący	Brak stosowanych	
		Wtórne zanieczyszczenie wody chemicznymi	Bezpośredni. Wtórne zanieczyszczenie w miejscach	Lokalnie. Na obszarze demontażu	Tylko podczas demontażu, gdy demontowany	Nieznaczący	Brak stosowanych	Zgodnie z danymi dotyczącymi monitorowania stanu

Ocena oddziaływania na środowisko dotycząca montażu i eksploatacji morskiej farmy wiatrowej na morskim terytorium Litwy

		związkami w osadach na morskim dnie	zanieczyszczenia osadów na dnie morskim.	WT farmy	będzie fundament wieży WT			środowiska i obserwacji zasobów naturalnych, osady gromadzące się na obszarze planowanej farmy nie wykazały znaczącego zanieczyszczenia chemicznego
Warunki hydrodynamiczne	Budowa	Zmiana kierunku i szybkości prądów	Bezpośredni. Lokalny wpływ na warunki hydrodynamiczne na skutek umieszczenia obiektów w wodzie.	Lokalnie. Na obszarze montażu WT farmy	Podczas budowy	Nieznaczący	Brak stosowanych	
	Eksploatacja i konserwacja	Zmiana kierunku i szybkości prądów	Bezpośredni. Zmiana warunków hydrodynamicznych na obszarze farmy wiatrowej na skutek umieszczenia obiektów w wodzie.	Lokalnie. Na obszarze WT farmy	Krótki, bardziej intensywny na początku, i ustabilizowany później	Nieznaczący	Zapewnić odpowiednią odległość między wieżami	
	Likwidacja	Zmiana kierunku i szybkości prądów	Bezpośredni. Lokalna zmiana warunków hydrodynamicznych na skutek umieszczenia obiektów w wodzie.	Lokalnie. Na obszarze WT farmy	Krótki, bardziej intensywny na początku, i ustabilizowany później	Nieznaczący	Brak stosowanych	

 – Wpływ nieznaczący (analizowany opcjonalnie, brak konieczności stosowania środków).

4.1.4. Wpływ środków ograniczających ryzyko

W analizowanym przypadku, odległość między WT powinna wynosić ponad 1 km, aby zapewnić nieznaczny wpływ na warunki hydrodynamiczne, i w takim przypadku zastosowanie dodatkowych środków nie byłoby efektywne.

Ponieważ obszar WT farmy zaproponowano na głębokości ponad 30 m, prawdopodobne jest, że pale monolityczne lub otulina fundamentów zostaną wykorzystane podczas montażu, gdyż ich wpływ na warunki hydrodynamiczne jest nieznaczny uwzględniając, że te zamontowane z dala od brzegu na miejscu o stabilnym geologicznym podłożu, np. na stałym dnie morenowym zamiast na ruchomym piaszczystym dnie. Ponadto, przeprowadzone badania wykazały, że powstałe wymywanie jest typowe tylko dla konstrukcji z pali monolitycznych oraz piaszczystej linii brzegowej. Intensywność ich powstawania jest większa na początkowym etapie eksploatacji turbiny wiatrowej, i stopniowo maleje w późniejszym okresie aż do osiągnięcia maks. możliwej głębokości. Aby zapobiec wymywaniu, w pobliżu fundamentów ułożono podłoże żwirowe (lub inne) wzmacniające glebę; jednakże na obszarze PEA przeważają skały pod powierzchnią stałego dna. Intensywne wymywanie fundamentów (oraz zastosowanie środków ograniczających negatywny wpływ) jest mało prawdopodobne lub bardzo nieznaczające.

Wzrost mętności będzie miał miejsce jedynie w miejscach, gdzie układane będą kable na fundamentach; taki wpływ należy uznać jako wpływ miejscowy (warstwa dna morskiego) i tymczasowy (jedynie podczas montażu), z nieznacznym długofalowym wpływem na parametry hydro-chemiczne wody i skutki dla jakości wody Morza Bałtyckiego. Odległość miejsca planowanej działalności od najbliższych położonych terenów rekreacyjnych i plaż w gminie Palanga wynosi około 29.5 km. Dzięki temu z daleka do linii brzegowej Palanga można uniknąć znaczącego wpływu spowodowanego przez montaż i eksploatację planowanej farmy wiatrowej. Zastosowanie dodatkowych środków miałyby skutki odwrotne od zamierzonego.

Aby wybrać rozwiązania technologiczne stosowane podczas budowy WT farmy i ocenić wpływ planowanej konstrukcji WT na warunki hydrodynamiczne, wykonywane są aktualnie pomiary w miejscach dostępu do planowanej farmy. Zaleca się także dalsze monitorowanie warunków także po zakończeniu budowy.

Podczas montażu WT farmy, możliwy jest tymczasowy i miejscowy wpływ na jakość wody i dodatkowe skażenie wody chemikaliami (ciężkimi metalami, węglowodorami pochodnych ropy naftowej, węglowodorami poliaromatycznymi) na skutek intensywnej żeglugi. Aby ocenić, czy stężenie zanieczyszczeń odpowiada wartościom granicznym zapewniających ochronę środowiska, uzasadnionym jest przeprowadzenie badań poziomu zanieczyszczeń w ramach programu monitorowania wpływu na środowisko i zaplanowanie badań przed rozpoczęciem budowy (stężenie w otoczeniu), podczas budowy (montaż fundamentów, układanie kabli) oraz po zakończeniu budowy (3 do 6 miesięcy po zakończeniu budowy). Aby zredukować lub zapobiec wyciekowi ciężkich metali w wodzie, należy podczas budowy oraz eksploatacji WT farmy zastosować metody kontroli korozji o wyższych parametrach neutralnego wpływu na otoczenie.

4.2. Klimat i otaczające powietrze

Kluczowym czynnikiem meteorologicznym zapewniającym sprzyjające warunki do rozwoju energetyki wiatrowej na morzu jest siła wiatru. Na podstawie zbiorczych danych, prędkość wiatru na morzu (Litewska EEZ) rośnie w miarę odległości od brzegu i zwiększa się z 7 do 10 m/s. Pomimo faktu, że PEA powoduje neutralne skutki pod względem zanieczyszczenia powietrza, maszyny budowlane i statki obecne podczas wykonywania montażu WPP, serwisowania i likwidacji mogą spowodować zanieczyszczenie otaczającego powietrza. Wykorzystanie energetyki wiatrowej odgrywa kluczową rolę w ramach polityki przeciwdziałania zmianom klimatu dzięki redukcji emisji gazów cieplarnianych w sektorze produkcji energii elektrycznej. Przewiduje się, że realizacja PEA będzie miała pośrednio dodatni wpływ na klimat.

4.2.1. Warunki klimatyczne

Warunki meteorologiczne na obszarze Morza Bałtyckiego odpowiadają ogólnym warunkom w centralnej części morskiej litewskiej strefy ekonomicznej. Dostępne dane z długiego okresu (1999–2007) wskazują na możliwe trendy dotyczące siły wiatru. Wiatr lekki (2-3 m/s) ma tendencję malejącą analizując każdą siłę wiatru i stanowi jedynie 10% stałego wiatru, natomiast statystyki w kilku lat potwierdzają, że lekki wiatr stanowi ok. 15% niż w okresie kilkuletnim. Jednakże, wiatr o prędkości 6–7 m/s zaobserwowano znacznie częściej i stanowi on ok. 27% (wg danych statystycznych z kilku lat ok. 21%). Oprócz tego, coraz częściej występuje silny wiatr (sztorm), na przykład sztorm *Erwin* w 2005 r. podczas którego wiatr miał prędkość maks. 28 m/s, gdy średnia prędkość wiatru wynosiła 8–18 m/s w ciągu 33 h. Podczas sztormu *Pero*, który miał miejsce 14–15 stycznia 2007 r., prędkość porywów wiatru osiągała 29 m/s, a podczas sztormu *Kirill* (który miał miejsce 21 stycznia tego samego roku) prędkość wiatru osiągała 21 m/s.

Na proces tworzenia prądów i fal w strefie przybrzeżnej wpływ ma głównie silny, trwający długo wiatr o stałym kierunku. Zgodnie z klasyfikacją litewską, silny wiatr to wiatr osiągający prędkość ≥ 15 m/s, a sztorm to wiatr osiągający prędkość ≥ 20 m/s. Silniejszy wiatr osiągający prędkość ponad 30 m/s uznawany jest za huragan. Na podstawie obserwacji w długiego okresu czasu stwierdzono, że na wybrzeżu Kłajpedy wiatr o prędkości ponad 14 m/s występował przez 88 dni w roku, a wiatr o prędkości ponad 20 m/s przez 17 dni. Rok 1990 był szczególny, ponieważ wiatr o prędkości ponad 14 m/s zarejestrowano przez 115 dni, a wiatr o prędkości ponad 20 m/s przez 31 dni. W roku 1999, podmuchy wiatru osiągające maks. prędkość 20 m/s odnotowano przez 32 dni, a prędkość wiatru dochodzącą do 25 m/s odnotowano przez 7 dni. W 2006 roku, wiatr silniejszy niż 14 m/s odnotowano jedynie przez 34 dni a wiatr silniejszy niż 20 m/s tylko przez 2 dni, chociaż w 2007 roku, wiatr silniejszy, niż 14 m/s zaobserwowano przez 61 dni a wiatr o prędkości ≥ 20 m/s przez 7 dni. Okres występowania silnego wiatru (o prędkości maks. ponad 14 m/s) wynosił od 2–3 do 106 godzin zgodnie z danymi z 1999–2007. Podczas sztormu, zaobserwowano nie tylko prędkość wiatru przypominającą huragan (>30 m/s), ale także odnotowano wystarczający długi (24–96 h.) okres występowania wiatru o dużej i średniej prędkości (8–18 m/s). Silny wiatr występował głównie w określonych porach roku, gdyż zwykle odnotowano go w miesiącach jesienno-zimowych. Uwzględniając przeważający kierunek, wiatr przypominający huragan różnił się od wiatru średniego. W zakresie wiatru silnego, wyraźnie widoczne są wiatry z kierunków S–W: wiatr z kierunku SW stanowi 37,6 %, wiatr z kierunku W stanowi 28,3 %, wiatr z kierunku S stanowi 13,3 % a wiatr z kierunku NW stanowi 11,2 %.

Zgodnie z wynikami otrzymanymi przy zastosowaniu modeli wykonanych przez Litewski Instytut Badań Morskich w 2007 roku, średnia prędkość wiatru na morzu wzrastała w miarę zwiększającej się odległości od brzegu i osiągała od 7 do 10 m/s. Największe różnice prędkości wiatru zarejestrowano blisko brzegu, a wiatr bardziej jednostajny odnotowano w miarę przesuwania się na środek morza. Po wykonaniu modelu matematycznego na morzu na wysokości 100 m nad poziomem powierzchni wody, zauważono, że na obszarze PEA średnia prędkość wiatru osiągała ok. 9–10 m/s. Podobne wyniki uzyskano w duńskim laboratorium RISO, które także wykonało model symulujący prędkość wiatru na obszarze Morza Bałtyckiego i części Morza Północnego, i powiązało uzyskane wyniki z wartościami rzeczywistymi (zainstalowane na stacjach pomiarowych wiatru). Badania przeprowadzono w laboratorium RISO potwierdziły, że średnia prędkość wiatru na morzu wokół obszaru PEA (na wysokości 100 m) może osiągać od 8 do 9,5 m/s (Peña, 2011).

Zgodnie z najnowszymi danymi, na podstawie danych zarejestrowanych przez zainstalowane systemy obserwacji warunków meteorologicznych w 2022 roku (w okresie od lipca do grudnia), na obszarze PEA odnotowano różną siłę wiatru. Zgodnie z pomiarami w okresie od lata do jesieni, średnia siła wiatru osiągała od 7,26 m/s (w lipcu i sierpniu) do 10,12 m/s (we wrześniu i październiku) w północnej części obszaru PAE na wysokości 200 m (maks wysokość na jakiej dane są wiarygodne). Dokładne dane statystyczne podano w tabeli 4.2.1.

Tabela 4.2.1. Prędkość wiatru (na wysokości 200 m) tylko w północnej części obszaru (m/s).

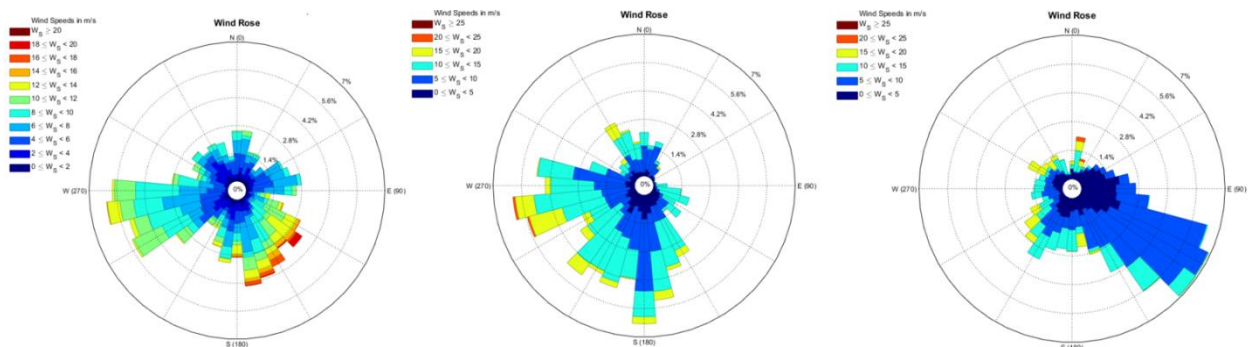
Stacja E01	Lipiec-Sierpień	Sierpień-Wrzesień	Wrzesień-Październik	Październik-Listopad	Listopad-Grudzień
Średnia	7.26	8.26	10.12	9.89	7.93
Max	20.56	19.56	22.34	22.11	22.03
Min	0.38	0.56	0.54	0.60	0.87
Standardowa odchyłka	3.60	3.54	4.39	4.30	4.19

W południowej części obszaru, siła wiatru osiągała od 7.12 m/s (w lipcu i sierpniu) do 9.93 m/s (we wrześniu i październiku). Dokładne dane statystyczne podano w tabeli 4.2.2.

Tabela 4.2.2. Prędkość wiatru (na wysokości 200 m) tylko w południowej części obszaru (m/s).

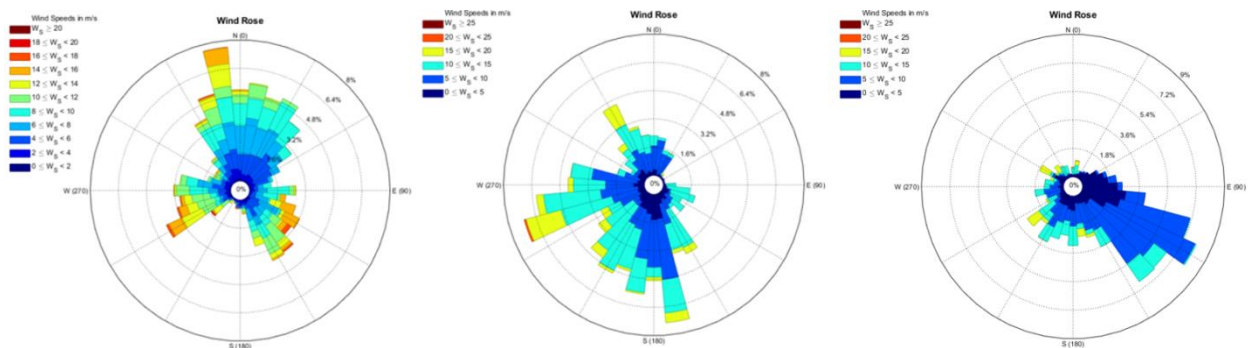
Stacja E06	Lipiec-Sierpień	Sierpień-Wrzesień	Wrzesień-Październik	Październik-Listopad	Listopad-Grudzień
Średnia	7.12	8.18	9.93	9.88	7.80
Max	19.83	19.16	22.19	21.68	20.80
Min	0.40	0.68	0.47	0.65	1.10
Standardowa odchyłka	3.59	3.52	4.33	4.19	3.92

Zgodnie z wykresem dotyczącym wzrostu siły wiatru w okresie lata i jesieni, w północnej części obszaru PAE na wysokości 150 m latem przeważał wiatr z kierunku W-SW i SE, rzadziej NE, a jesienią przeważał wiatr z kierunku S, W i SW a w grudniu wiatr z kierunku SE. (Rys. 4.2.1.)



Rys. 4.2.1. Wzrost siły wiatru latem (z lewej), jesienią (na środku) i w grudniu (po prawej) (na podstawie danych Eolos z 2022 r. ze stacji E01).

Wykresy wzrostu siły wiatru w południowej części PAE, na wysokości 150 m ukazują, że w tej części latem przeważał wiatr z kierunku N, rzadziej z kierunku SE i SW, a jesienią przeważał wiatr z kierunku S i SW. W grudniu najczęściej wiał wiatr z kierunku SE (Rys. 4.2.2). To oczywiście potwierdza, że warunki meteorologiczne nie są identyczne na różnych częściach obszaru PAE.



Rys. 4.2.2. Wzrost siły wiatru latem (z lewej), jesienią (na środku) i w grudniu (po prawej) (na podstawie danych Eolos z 2022 r. ze stacji E06).

4.2.2. Źródła emisji zanieczyszczeń i zanieczyszczenia otaczającego powietrza

Podczas eksploatacji WT możliwa jest emisja z silników spalinowych zapewniających napęd statków powodująca zanieczyszczenie powietrza. Podczas likwidacji WT, na etapie demontażu WT możliwe jest ryzyko emisji podobnej do tej mającej miejsce podczas budowy WT.

Podczas budowy i obsługi maszyn budowlanych istnieje ryzyko miejscowego i tymczasowego zanieczyszczenia otaczającego powietrza przez jednostki znajdujące się w ruchu. Silniki statków i innych maszyn stwarzają ryzyko emisji zanieczyszczeń do atmosfery. Emitowane związki: NO_x, CO, SO₂, węglowodory i cząsteczki stałe.

Ryzyko największej emisji istnieje w momencie ruszania statków, podczas cumowania lub postoju przy nabrzeżu lub w porcie. Warunki sprzyjające rozprzestrzenianiu się zanieczyszczeń istnieją na otwartym morzu, z dala od brzegu oraz skupisk ludności i ośrodków życia, dlatego ułatwia to emisję zanieczyszczeń, która nie będzie miała wpływu na skupiska ludności na brzegu.

4.2.3. Możliwy wpływ na klimat

Podczas oceny pośredniego wpływu na otaczające powietrze, należy zauważyć, że energia wiatrowa to jedno ze źródeł energii odnawialnej, które przyczynia się do redukcji ilości zużywanych paliw kopalnych oraz emisji CO₂ i innych substancji do otaczającego powietrza. Wykorzystanie energetyki wiatrowej odgrywa główną rolę w przeciwdziałaniu zmianom klimatu przyczyniając się do redukcji emisji gazów cieplarnianych w sektorze produkcji energii.

Do wytworzenia 1 MWh energii otrzymanej ze spalania paliw ciekłych, do otoczenia emitowane jest 0.27 tony CO₂ (dane na podstawie artykułu „Przewidywany wpływ na sektor produkcji ciepła z chwilą wejścia w życie protokołu z Kioto” opublikowanego przez Ekostrategie dnia 07.11.2002 roku,

http://www.leka.lt/index.php?content=pages&lng=lt&page_id=31&news_id=46).

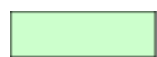
4.2.4. Środki ograniczające ryzyko negatywnego wpływu

Statki wykorzystywane do obsługi WT muszą spełniać wymogi międzynarodowych organizacji (MARPOL). Podczas obsługi WT nie przewiduje się stosowania środków eliminujących negatywny wpływ na otaczające powietrze.

Tabela 4.2.3. Podsumowanie wpływu na otaczające powietrze i klimat

Składnik	Etap	Wpływ	Charakter	Skala	Okres trwania	Znaczenie	Środki
Powietrze w otoczeniu	Budowa	Emisja zanieczyszczeń przez silniki statków / maszyny budowlane	Bezpośredni wpływ bez znaczącego wpływu na jakość powietrza w otoczeniu	Na miejscu przy urządzeniach na statku	Tylko na etapie budowy	Nieznaczący	Nie-dotyczy
	Eksploatacja i konserwacja	Emisja zanieczyszczeń przez silniki statków obsługi serwisowej	Bezpośredni wpływ bez znaczącego wpływu na jakość powietrza w otoczeniu	Na miejscu przy urządzeniach na statku	Tylko podczas konserwacji / napraw	Nieznaczący	Nie-dotyczy
		Energia elektryczna pozyskiwana ze źródeł energii odnawialnej	Pośredni, pozytywny wpływ ograniczający zużycie paliw kopalnych oraz emisję CO ₂ i innych ETS do powietrza.	W regionie / globalnie	Długofalowo, podczas eksploatacji farmy	Pozytywny znaczący wpływ pod względem ograniczenia zmian klimatu	Nie-dotyczy
	Przerwanie eksploatacji	Emisja zanieczyszczeń przez silniki statków / maszyny budowlane	Bezpośredni wpływ bez znaczącego wpływu na jakość powietrza w otoczeniu	Na miejscu przy urządzeniach na statku	Tylko podczas pracy	Nieznaczący	Nie-dotyczy

Legenda:



–Pozytywny wpływ;



– Wpływ nieznaczący (analizowany opcjonalnie, brak konieczności stosowania środków).

4.3. Hałas podwodny

4.3.1 Ogólna charakterystyka

Z uwagi na swoje pochodzenie, hałas podwodny obejmuje hałas naturalny i hałas antropogeniczny:

- Hałas naturalny: hałas hydro- i meteo-dynamiczny wytwarzany przez uderzenia wiatru i fal o powierzchnię wody (hałas uzależniony od wiatru), powodowany także przez opady atmosferyczne (deszcz, śnieg, grad);
- Hałas sejsmiczny/geoakustyczny: wytwarzany przez aktywność wulkanu lub ruchu tektoniczne skorupy ziemskiej (mało prawdopodobny na Litwie);
- Hałas biologiczny: odgłosy wytwarzane przez bezkręgowce, ryby, ssaki;
- Hałas antropogeniczny: wytwarzany na skutek działalności człowieka na brzegu, głównie na skutek żeglugi, działalności hydrotechnicznej (montaż pali, drażnienie dna/eksploatacja), badania naukowe (badania sejsmoakustyczne, badania sonarem i echosondą).

W zależności od jego pochodzenia, hałas antropogeniczny może być ciągły (stały) lub mieć charakter impulsu. Oba te rodzaje hałasu podwodnego mogą mieć znaczny wpływ na środowisko morskie. Morskie ssaki i niektóre gatunki ryb wykorzystują sygnały dźwiękowe podczas nawigacji i komunikacji a jakkolwiek dodatkowo inne, niż naturalny hałas może zakłócać życie lub powodować obrażenia morskich zwierząt.

Zakres dźwięków wytwarzanych przez zwierzęta wynosi od kilkunastu Hz do kilkuset kHz, a okres, podczas którego są one wytwarzane ma zakres od krótkiego okresu, kilku tysięcy mikrosekund, do dziesiątek sekund.

Hałas w morzu wytwarzany przez statki przyczynia się do hałasu w otoczeniu w paśmie częstotliwości od 10 Hz do 1000 Hz. Z drugiej strony, jednostki w pobliżu i małe statki, wytwarzają hałas także na pasmach o wyższej częstotliwości. Hałas powodowany przez statki jest wytwarzany przez wirniki, pracę silników oraz opór kadłuba tnącego powierzchnię wody.

Należy także uwzględnić poziom hałasu w otoczeniu zależny w znacznym stopniu od warunków hydrologicznych, które są powiązane z temperaturą i zasoleniem. Wyraźna stratyfikacja słupa morskiej wody na skutek różnych temperatur i zasolenia to jedna z charakterystycznych cech wód w Morzu Bałtyckim. Zasadniczo, wody Morza Bałtyckiego pokrywają gęstą warstwę wody napływającej z Morza Północnego o względnie stałej haloklinie na głębokości 40–90 m. Równocześnie gradient zasolenia i temperatury pionowo i poziomo jest rzadko rejestrowany w tym basenie (Piechura, Beszczyńska-Möller, 2004). Ponadto, okresowa termoklina, która rozdziela warstwę mas ciepłych wody od warstwy pośredniej /głębokiej mas wody w Morzu Bałtyckim, np. warstwa zimna lub zimowa, jest formowana w środkowej części słupa wody w okresie od późnej wiosny do jesieni.

Zasadniczo, prędkość dźwięku podczas całego okresu zimowego w pobliżu powierzchni morza jest najmniejsza. Z drugiej strony, w warstwie zmieszanej wody powstającej na głębokości 40-60 m widoczne są szerokie falowody akustyczne pod powierzchnią (kanał dźwięku podwodnego). Równocześnie, latem, gdy okresowa termoklina tworzy się na głębokości 20–40 m, w morzu tworzy się struktura składająca się z trzech warstw. Taka struktura powstaje, gdy wody ciepłego Morza Bałtyckiego latem w górnej warstwie znajdują się nad warstwą zimnych wód Morza Bałtyckiego, która, z kolei, pokrywa pokrywą głębokiej wody Morza Północnego. W pokrywie zimnej wody o niskim zasoleniu, prędkość dźwięku jest minimalna a dlatego powstaje falowód akustyczny o grubości 20–60 m w głębokim morzu między termoklina a morskim dnem (Klusek, Lisimenka, 2016). Takie wahania warunków propagacji hałasu w Morzu Bałtyckim w ciągu roku oraz hydrologiczne zmiany struktury mas wody mają wpływ na duże (wymieralne) okresowe zmiany poziomu natężenia dźwięku, które, ponadto, zależą od głębokości wody. Obserwacje pokazują, że, w przypadku wiatru o podobnej prędkości, spectrum poziomu hałasu zimą jest ok. 10–15 dB wyższe niż latem, szczególnie w paśmie o niskiej częstotliwości poniżej 1 kHz (IEC, 2006). Ponadto, na niskiej częstotliwości spectrum dźwięku falowodów w okresie zimy i lata jest dłuższe o 10 dB i jest słabo powiązany z prędkością miejscowego wiatru. Szeroki zakres częstotliwości w falowodzie pod powierzchnią zimą wskazuje na negatywne powiązanie poziomu hałasu i prędkości wiatru.

4.3.2 Propagacja podwodnego hałasu

Aby wyznaczyć charakterystykę propagacji hałasu podwodnego na obszarze PEA, zamontowano dwa systemy monitorowania hałasu podwodnego wyposażone w wielokierunkowy hydrofon o zakresie częstotliwości od 20 Hz do 60 kHz (SoundTrap ST600STD (Ocean Instruments, Nowa Zelandia). Głównym celem badania było określenie aktualnego poziomu hałasu podwodnego, aby uzyskać możliwość wyznaczenia potencjalnych zmian w środowisku morskim spowodowanych przez antropogeniczną aktywność na etapie budowy, eksploatacji i likwidacji.

Dane akustyczne zostały zgromadzone zgodnie z międzynarodowymi normami pomiaru [BSH, 2011; Dekeling *et al.*, 2014a, b, c; Van der Graaf *et al.*, 2012] a także zgodnie z zaktualizowanymi wytycznymi HELCOM dotyczącymi ciągłego monitorowania hałasu [HELCOM 2021], rozstawienia rejestratorów hałasu na wysokości do ok. 5 m nad morskim dnem. Szczegółowa analiza danych akustycznych wykonana została na częstotliwości 1/3- zakresu wysokiej częstotliwości przy środkowej częstotliwości od 20 Hz do 20 kHz, co zasadniczo, jest zgodne z zaleceniami HELCOM [HELCOM, 2021] i międzynarodowymi normami i zaleceniami Grupy ekspertów (EU TG-Noise, HELCOM EG-Noise) specjalizujących się w analizie danych akustycznych podwodnego hałasu.

Ponadto, średnie wartości spektrum mocy gęstości PSD na 1/3- pasm wysokiej częstotliwości obliczono dla różnych wartości procentowych ($p = 0.05; 0.10; 0.25; 0.50; 0.75; 0.90; 0.95$).

4.3.3 Potencjalny wpływ podwodnego hałasu podczas montażu WT

Hałas o pochodzeniu antropogenicznym zidentyfikowano w skali globalnej, jako zanieczyszczenie wiele lat temu, i przyjmuje się, że jest to jeden z najbardziej szkodliwych form skażenia, wszechobecny w ekosystemach podwodnych i lądowych. Na skutek nowych dostępnych technik obserwacji i pomiaru, coraz więcej dostępnych jest dowodów wskazujących na negatywne skutki hałasu antropogenicznego na życie w morzu. Taki hałas to główny czynnik wywołujący stres u organizmów morskich, powodując zmiany, na przykład, dotyczące progu słuchu (zdolność słyszenia), a także powodujący zmiany zachowań i zmiany fizjologiczne. W kategoriach prawnych, w roku 2008, przyjęto w Unii Europejskiej Dyrektywę ramową w sprawie strategii morskiej (MSFD), która określała warunki prawne dotyczące podwodnego hałasu. W dokumencie tym, uznano prawnie hałas podwodny, jako znaczące zanieczyszczenie środowiska morskiego, mające negatywny wpływ na dobrostan zwierząt i powodujące potencjalne zagrożenie dla ich życia. Wyraźną uwagę zwrócono na konieczność ograniczenia poziomu emitowanego hałasu, a jednym z podstawowych zadań jest ochrona mórz w Europie.

Głównym źródłem hałasu podwodnego podczas budowy morskiej farmy wiatrowej jest wznoszenie konstrukcji fundamentów na etapie budowy. Widoczne to będzie szczególnie w przypadku pali monolitycznych i otuliny fundamentów, których montaż wymagać będzie użycia opadającego kafara o różnej konstrukcji powodującego wytwarzanie impulsów o różnej intensywności. Wykonane pomiary hałasu podwodnego (Bellmann *et al.*, 2020) podczas zagłębiania pali w technologii nieredukującej impulsów (pomiary zgodnie z normą DIN SPEC 45653 (2017) przy braku środków ograniczających hałas), wykazały, że w odległości 750 m od miejsca zagłębiania pali monolitycznych, odnotowano następujące wartości poziomu hałasu podwodnego:

162 dB \leq poziom ekspozycji na hałas SEL \leq 183 dB i

185 dB \leq poziom ciśnienia akustycznego zerowy-do-szczytowego SPL_{p, pk} \leq 205 dB;

Taka emisja impulsów jest szczególnie niebezpieczna dla wrażliwych gatunków morskiej fauny, a szczególnie tych znajdujących się w pobliżu źródła hałasu. Dlatego, w celu ograniczenia potencjalnego wpływu wymagane są środki ograniczające hałas i odpowiednia koncepcja.

Należy zauważyć, że warunki geologiczne dna morskiego na obszarze PEA, np. dosyć twarda gleba, I mała odległość od brzegu stwarzają warunki szczególnie sprzyjające propagacji podwodnego hałasu w okresie zimy i warunki dosyć niesprzyjające propagacji hałasu w okresie letnim. Model propagacji hałasu powstałego podczas zagłębiania pali monolitycznych ukazał, że poziom hałasu w odległości 750 m

(zgodnie z BSH, 2011) od miejsca zagłębiania pali znacząco zwiększył ustalone wartości graniczne, np. osiągnął 170 dB (Rys. 4.3.3.). Dlatego zalecane jest – jeśli nie zastosowano wystarczających środków ograniczających poziom hałasu, powstrzymanie się od działalności obejmującej zagłębianie pali powodujące wysoki poziom hałasu podwodnego lub ograniczenie takiej działalności w okresie zimy lub zastosowanie odpowiednich środków ograniczających poziom hałasu.

4.3.4 Zalecane środki ograniczające ryzyko negatywnego wpływu

Negatywny wpływ hałasu można zredukować stosując środki ograniczające bezpośrednio poziom hałasu: ograniczenie wytwarzanego hałasu (modyfikacja źródła samego hałasu) i ograniczenie emitowanego hałasu (tłumienie propagacji energii akustycznej u jej źródła). W ostatnich latach, opracowano kilkanaście systemów ograniczających poziom podwodnego hałasu emitowanego podczas zagłębiania pali. Na Morzu Północnym zastosowano kurtyny bąbelkowe (BBC), okładziny izolacyjne (IHC-NMS) oraz tłumiki hydro dźwięku (HSD) (Koschinski i Lüdemann, 2020). Dzięki zastosowaniu BBC, NMS i HSD, poziom hałasu podwodnego w szerokiej częstotliwości pasma można zredukować o min. 10 dB do ok. 15-16 dB w przypadku każdego systemu a zastosowanie kilkunastu systemów razem pozwala zredukować hałas nawet o ok. 20 dB (Bellmann *et al.*, 2020).

Model propagacji hałasu podwodnego wykonany na obszarze PEA podczas zagłębiania jednego pala, o średnicy 8 m, pokazał, że w przypadku zastosowania jednego typu środków ograniczających poziom hałasu, poziom hałasu emitowany ze źródła na odległość 750 m został zredukowany z 170 dB_{SEL} do 149 dB_{SEL}, np. nie przekraczał maksymalnego poziomu 160 dB_{SEL}.

Ponadto, kluczowym środkiem zapobiegającym obrażeniom (utracie słuchu) ssaków morskim spowodowanym przez zagłębianie pali jest odstraszenie zwierząt przy użyciu dźwięków przed rozpoczęciem zagłębiania pali. Można to wykonać dwoma metodami, często stosowanymi razem. Pierwsza metoda polega na użyciu dodatkowych dźwiękowych urządzeń odstraszcających (ADDs), morskie ssaki na obszarze w pobliżu miejsca zagłębiania pali. Druga metoda polega na miękkim zagłębianiu pala, np. podczas zagłębiania pala, energia uderzenia młota jest stopniowo hamowana co zapewnia odstraszenie zwierząt, ale nie powoduje nagłego zwiększenia impulsów, które są szczególnie szkodliwe i potencjalnie niebezpieczne dla zwierząt (Tougaard i Mikaelson, 2020).

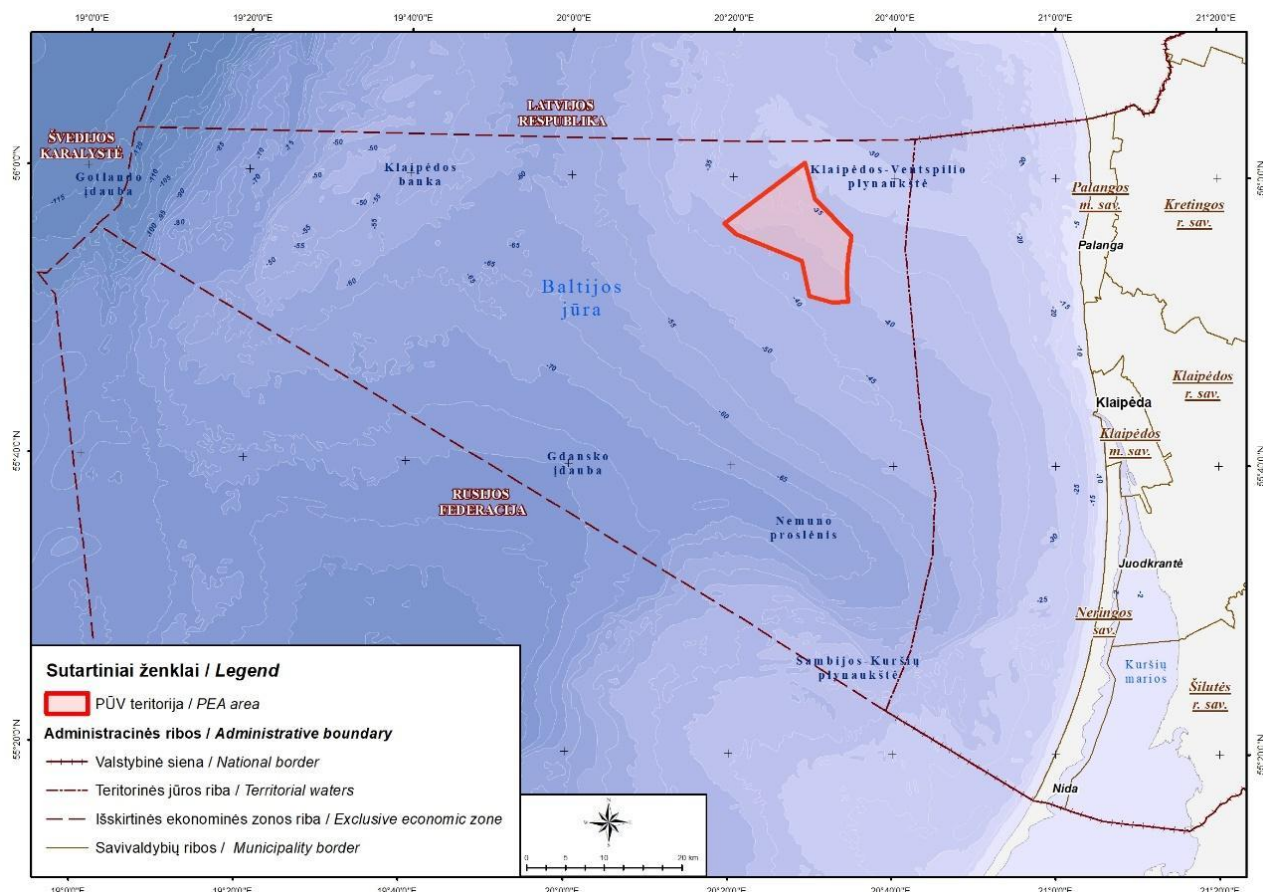
Aby zapewnić skuteczną kontrolę nad negatywnym wpływem na organizmy morskie (morskie ssaki, ryby), należy także ocenić i kontrolować efektywność środków ograniczających poziom hałasu stosowanych na etapie budowy, np. podczas montażu fundamentów WT, przyszły wykonawca powinien zapewnić monitorowanie poziomu podwodnego hałasu podczas wykonywania fundamentów. Monitorowanie takie powinno zapewniać rejestrowanie wytwarzanego poziomu hałasu przekraczającego określone wartości graniczne, np. w odległości 750 m od miejsca zagłębiania pali poziom hałasu nie powinien przekraczać 160 dB_{SEL} i 190 dB_{Lp,pk}).

4.4. Powierzchnia: morskie dno i głębiny

4.4.1. Charakterystyka dna morskiego, rzeźby terenu i głębiny

Dzisiejsze morskie dno na litewskim morskim obszarze Morza Bałtyckiego powstało głównie w wyniku aktywności lodowca w erze zlodowacenia plejstoceniowego, gdy lód pokrywał cały obszar morza. Cofający się lodowiec pozostawił różne naniesione formy (wzgórza, grzbiety) oraz zagłębienia (depresje, bystrze, mielizny) (Trimonis, 2002). Muł pochodzący z wody polodowcowej pokrył depresje morenowe tworząc równiny. Później, dno morskie zostało uformowane przez procesy związane ze zmianami poziomu wody w różnych erach ewolucji Morza Bałtyckiego oraz przez procesy nowoczesnej sedymentacji. Z uwagi na te procesy, istnieją sprzyjające formy topograficzne, np. płaskowyże, brzegi, uformowane na dnie morskim, gdzie rozdzielają je pochyłe równiny tworząc niesprzyjające formy rzeźby terenu, np. zbocza w basenach. Na morskim obszarze Litwy, kluczowe geomorfologiczne formy (Rys. 4.4.1) to płaskowyż Kłajpeda -Ventspils i Kurońsko -Żmudzki (Gelumbauskaite, 1986), basen Gotlandzki i basen Gdański oraz łączące zbocza. Należy wspomnieć następujące dodatkowe

charakterystyczne formy dna morskiego: brzeg Kłajpedy i, przypuszczalnie, dolinę Nemunas (Gelumbauskaite, 2010). Płaskowyż Kłajpeda-Ventspils na obszarze północnych litewskich wód rozpoczyna się w zatoce Rygi, ciągnie się dalej wzdłuż brzegu, i gdzieś na szerokości Liepaja skręca na południowo-zachód, gdzie osiada między basenem Gotlandzkim i Gdańskim. W tym miejscu widoczne są także dodatkowe znaczne wzniesienia. Jedno z nich jest znane, jako brzeg Kłajpedy, znajdujący się w północno-zachodniej części litewskiej strefy ekonomicznej. Głębokość morza w niektórych miejscach na tym obszarze osiąga 47 m (Gelumbauskaitė et al., 1999). Dalej na zachód ten brzeg opada strono do basenu Gotlandzkiego.

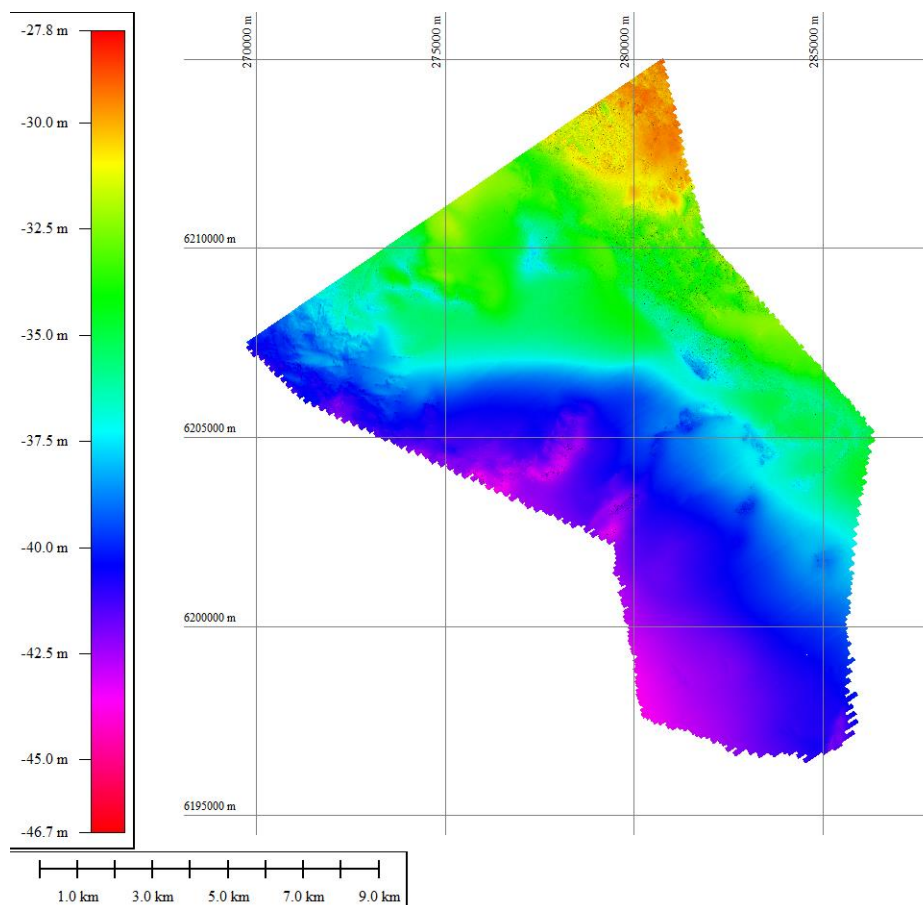


Rys. 4.4.1. Geomorfologiczne rozgraniczenie dna morskiego na morskim obszarze Litwy.

Płaskowyż Kłajpeda-Ventspils i południowo-zachodnie zbocze basenu gdańskiego, gdzie znajduje się potencjalna lokalizacja farmy wiatrowej, to najbardziej znaczące obiekty objęte studium. Północne głębsze zbocze basenu gdańskiego, brzeg Kłajpedy na zachodzie i zbocze basenu Gotlandzkiego a także dolina Nemunas znajdują się poza granicami obszaru objętego studium.

Zgodnie z nowoczesną technologią umożliwiającą stałe umocowanie fundamentów, najlepsze warunki do montażu morskiej farmy wiatrowej to tereny przybrzeżne o głębokości nieprzekraczającej 40 m (maks. 50 m). Eksploatacja mórz na głębokości do 20 m znajdujących na terenie Litwy podlega ustawie o pasie nadmorskim (LR, 2002). Montaż stałych konstrukcji inżynierskich na obszarach nadmorskich jest z tego względu niemożliwy. Zgodnie z ostatnimi pomiarami batymetrycznymi (badania dna morskiego, część II, 2022), obszar PEA jest nieprzerwanie podzielony na płytszy obszar północno-wschodni (28-36 m) i głębszy obszar południowo-wschodni (36-46 m). Pod względem budowy morfologicznej północna część to zachodni odcinek płaskowyżu Kłajpeda -Ventspils, natomiast część południowo-zachodnia to zbocze basenu gdańskiego, którego głębokość równo zwiększa się na południe. Przeważająca głębokość to 38–43 m (przy średniej sięgającej ok. 40% tych wartości), a druga najczęstsza głębokość (zasadniczo całe zbocze) 34–38 m (ok. 30 % całego obszaru) to relatywnie najbardziej płaska centralna część obszaru,

gdzie głębokość od 31 do 34 m zarejestrowano jedynie na płaskowyżu Kłajpeda -Ventspils, i stanowią one ok. 10 % wszystkich pomiarów głębokości (Rys. 4.4.2.).



Rys. 4.4.2. Wykres głębokości morza na obszarze PEA. (Źródło: Badania dna morskiego, część II, 2022)

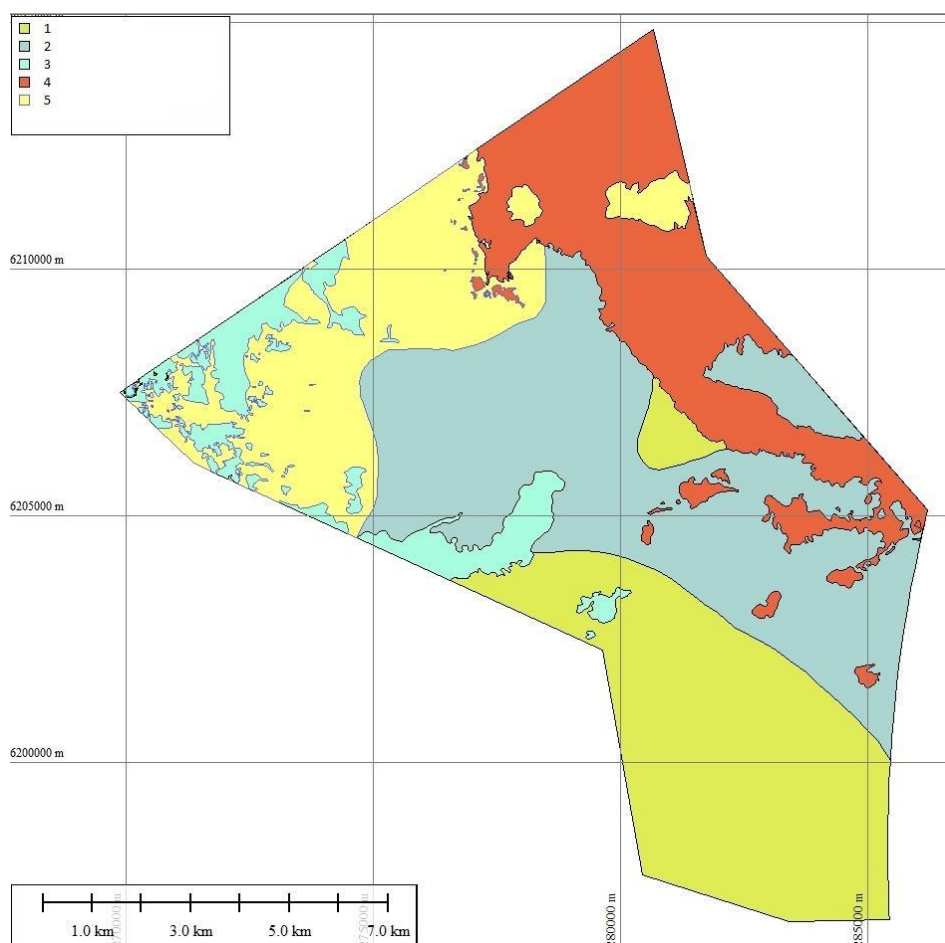
4.4.2. Warunki osadzania się

Koryto morskie na terytorium Litwy jest pokryte późnymi i reliktowymi osadami dennymi (Gulbinskas, 1995). Osady reliktowe to osady naniesione podczas epoki lodowcowej oraz etapów formowania Morza Bałtyckiego. Występują one na obszarach aktywnych hydrodynamicznie, gdzie osadzanie obecnie nie ma miejsca lub, gdzie występuje rozkład dna. W wielu takich miejscach, widoczna jest znaczna erozja osadów lodowcowych (moreny). Ich powierzchnia jest pokryta głazami, otoczakami, małymi luźnymi kamieniami, lub piaskiem o różnym uziarnieniu.

Osady późne występują na obszarach akumulacji. Główne formy to piasek (zwykle o drobnym uziarnieniu), muł i błoto (Emelyanov et al. 2002). Obszary rozrzuconego drobnego piasku znajdują się na wzniesieniach /płaskowyżach. Dno na głębszych morskich obszarach (zbocza basenu o głębokości ok. 45–65 m) jest pokryte mułem. Dno basenu gdańskiego i basenu gotlandzkiego (na głębokości ponad 60 m) jest pokryte błotem tworzonym przez drobne mułowce i pelityczne mułowce.

Płaskowyż Kłajpeda-Ventspils, na którym znajduje się obszar PEA pokrywają osady reliktowe oraz osady denne (Badania dna morskiego, część II, 2022). Osady reliktowe składają się z moren o różnej budowie (piasek, glina zwykła, glina zwałowa) oraz elementy ulegające erozji (głazy, otoczaki, małe luźne kamienie). Tutaj przeważające polodowcowe (wymywane z moren) osady zmieszanego piasku, żwiru i otoczaków zalegają bezpośrednio na dnie moreny (glina ilasta i morenowa glina piaszczysta). Na pozostałej części obszaru przeważają piaski morenowe, piaski pyliste i piaski gliniaste uformowane na

grzbietach rzeźby terenu i na zboczu płaskowyżu Kłajpeda -Ventspils (Rys. 4.4.3.). Grubość luźnych osadów powierzchniowych wynosi od kilkunastu centymetrów na odcinku północno-wschodnim z osadami wymytmymi z moren, do kilkunastu metrów (3–6 m) na pozostałej części obszaru PEA, gdzie przeważają osady piasku, pyłów i gliny. Poniżej tego punktu znajdują się trwałe osady polodowcowe.



Rys. 4.4.3. Budowa litologiczna dennych osadów. **Legenda:** 1-piasek pylasty; 2-piasek pylasty, gliniasty; 3-gлина, piasek gliniasty; 4-głazy, żwir, piasek żwirowy; 5-jednorodny piasek. (Źródło: Badania morskiego dna, część II, 2022).

Skład chemiczny litewskich wód Morza Bałtyckiego w zakresie limitów stężenia zanieczyszczeń w osadach dennych oznaczono zgodnie z rozporządzeniem ministra środowiska Republiki Litwy nr D1-194 z dnia 4 marca 2015 r. „w sprawie zatwierdzenia wymogów w zakresie oznaczania charakterystyki dobrego stanu ochrony środowiska na morskim obszarze Litwy” i średnich rocznych wartościach zanieczyszczeń w osadach na dnie morskim oznaczających dobry stan ochrony środowiska. Na podstawie analizy stężenia metali ciężkich i arseniku przeprowadzonej w aktualnych osadach z dna morskiego na planowanym obszarze WT, nie znaleziono śladów znaczącego skażenia.

Stężenie niebezpiecznych metali ciężkich, np. rtęci (Hg) i kadmu (Cd), w osadach z dna morskiego na obszarze objętym studium były niższe od dopuszczalnej granicznej ilości. Dotyczy to także stężenia cynku (Zn). Stężenie innych metali ciężkich (Cr, Cu, Ni, Pb) i arseniku (As) nie przekraczało obowiązujących wartości granicznych, co potwierdza dobry stan ochrony środowiska na morskich obszarach objętych analizą. Warunkowo wyższe stężenie metali wykryto w osadach piaszczysto-gliniastych zawierających więcej materii organicznej.

Analiza stężenia węglowodorów pochodnych ropy naftowej w osadach z dna morskiego umożliwia częściową ocenę antropogenicznej aktywności związanej z transportem ropy i produktów pochodnych ropy naftowej, intensywną żegluga oraz nielegalnym zrzutem wody zanieczyszczonej ropą do otwartego morza. PAH to zakres związków, na którego początku jest naftalen a na końcu jest koronen. Jest to najbardziej niebezpieczny składnik ropy, który utrzymuje się przed długi czas w wodzie i gromadzi się w osadach na morskim dnie oraz w organizmach żywych. Najbardziej toksyczne PAH to antracen, fluoren, naftalen i fenantren. Związki PAH o wysokiej masie cząsteczkowej, np. benzo[a]pyren mają działanie rakotwórcze.

W osadach z dna morskiego na obszarze PEA nie odnotowano żadnych śladów produktów pochodnych ropy naftowej (C10–C40). Stężenie węglowodorów pochodnych ropy naftowej we wszystkich badanych miejscach było niższe od dopuszczalnej granicznej ilości.

Analizy stężenia poszczególnych związków PAH w osadach z morskiego dna potwierdziły także brak znaczącego zanieczyszczenia. Stężenie najważniejszych PAH, fluorantenu, na badanym obszarze osiągnęło 1.1. do 11 $\mu\text{g}/\text{kg}$. Stężenie innego najważniejszego PAH, naftalenu, było niższe od dopuszczalnej granicznej ilości. Łączne stężenie PAH było 20 do 700 razy niższe od obowiązującej wartości GES, dlatego skład chemiczny osadów uznano, jako dobry.

4.4.3. Geologiczna budowa i zasoby mineralów

Na dnie Morza Bałtyckiego znaleziono osady różnego wieku, pochodzenia i o różnym składzie. Pokrywa skał osadowych na obszarach morskich Litwy ma grubość około 2 km. W zależności od intensywności osiadania, późne formacje osadów nie występują w niektórych miejscach na dnie. Zamiast nich odkryto osady i skały z wcześniejszych okresów geologicznych.

Górne pokłady budowy geologicznej składają się z osadów czwartorzędowych o grubości 5-10 m na płaskowyżu oraz ponad 100 m na odcinkach z okresu paleolitu. Poniżej osadów czwartorzędowych, znajdują się formacje powstałe w okresie środkowego i górnego dewonu (piaskowce, mułowce, dolomity), permskie (wapienie dolomitowe), dolne triasowe (głina, gliniaste mułowce i margiel), środkowej i górnej jury (argilit) oraz dolnej i górnej kredy (głina terigeniczna, mułowce, piasek kwarcowo- glaukonityczny).

Czwartorzędowe wody litewskie na obszarze Morza Bałtyckiego mają profil litostratygraficzny składający się z 3 następujących form: lodowcowe osady z epoki plejstocenu (przeważające gliny morenowe i gliny piaskowe), osady (głina, piaski) uformowane podczas różnych etapów powstawania Morza Bałtyckiego (z późnego okresu lodowcowego i holocenijskiego), a także późne osady morskie (piasek, muł, błoto). Utwory i osady z pierwszych dwóch warstw profilu litostratygraficznego y znane są także, jako osady reliktove (Gulbinskas, 1995). Pojawiają się one na morskich obszarach aktywnych hydrodynamicznie, gdzie osadzanie obecnie już nie zachodzi lub gdzie doszło do zanieczyszczenia dna.

Na obszarze PEA osady czwartorzędowe mają grubość około 20–30 m. Poniżej znajdują się osady triasu, rzadziej z okresu permu (wtrącenia z okresu paleo).

Jeśli chodzi o ruchy tektoniczne, Morze znajduje się na obszarze raczej stabilnej euroazjatyckiej płyty litosferycznej. Część Morza Bałtyckiego należąca do Litwy znajduje się na bałtyckiej depresji tektonicznej rozciągającej się z północnego-wschodu na północny-zachód (Puura ir kt. 1991). Główna ewolucja tej depresji i osady o grubości do 4 km uformowane zostały podczas późnych kalendońskich ruchów górotwórczych (Grigelis, 2011). Historia ruchów tektonicznych na tym obszarze jest naznaczona kilkunastoma aktywnymi etapami, jednakże główna struktura w miejscu głębokiego morza została uformowana podczas hercyńskich ruchów górotwórczych (Suveizdis, 1994). Podczas późnego okresu kredy, aktywność sejsmiczna wznowiła się, tym razem w południowych regionach Litwy i Kaliningradu (Šliaupa, Holth, 2011). Współczesne procesy tektoniczne są w dużej mierze związane z procesami neotektonicznymi na skutek odbudowy powierzchni dna morskiego z ery polodowcowej (Puura ir kt. 1991).

Samo morze jest bardzo młode, i zostało uformowane w erze czwartorzędu, dlatego zlodowacenie kontynentalne i proces ubywania pokrywy lodowcowej miały szczególne znaczenie w jego krótkiej historii. Zgodnie z budową geologiczną, morfologią i historią powstawania, zagłębienie w miejscu Morza Bałtyckiego można podzielić na dwie części: mniejszą południowo-zachodnią i większą północno-wschodnią. Chociaż część południowa (zachodnia) jest młodsza i płytsza i jest przypisana do europejskiej zachodniej platformy, część północna (wschodnia) obejmująca część Morza Bałtyckiego należącego do Litwy należy do wschodnio-europejskiego kratonu, który poddany był bardzo aktywnym tektonicznym procesom podczas późnego pleistocenu. Takie procesy z kolei odpowiadają głównie za geomorfologiczną strukturę głębokiego morza (Šliaupa, 2004).

W porównaniu do krajów sąsiednich, aktywność sejsmiczna na obszarze Litwy jest bardzo słaba. Jest ona uwarunkowana procesami polodowcowych wypiętrzeń izostatycznych a częściowo słabszymi zdarzeniami sejsmicznymi związanymi z trzęsieniami ziemi z oddalonych stref aktywności sejsmicznej. Największe trzęsienie ziemi zarejestrowane we wrześniu 2004 r. w regionie Kaliningradu, na obszarach nadmorskich Morza Bałtyckiego miało odpowiednio 4.8 i 5.2 stopnia wg stosowanej skali (<https://www.lgt.lt/index.php/apie-lietuvos-zemes-gelmes/seismologija/biuleteniai>).

Pionowe polodowcowe wypiętrzenia izostatyczne skorupy ziemskiej mogą osiągać do 2 mm w ciągu roku. Ponieważ lodowce cofają się, powstały nacisk stopniowo ustępuje, ale nadal może wywołać aktywność starszych uskoków, szczególnie w sąsiadującej Łotwie i Estonii. Na Litwie procesy te są znacznie słabsze, dlatego w porównaniu z sąsiadującymi terytoriami aktywność tektoniczna jest najmniejsza (Šliaupa ir kt., 2004).

Na obszarze objętym analizą, uskoki i strefa potencjalnej wtórnej aktywności sejsmicznej nachodzą na schemat potencjalnych struktur roponośnych ponieważ struktury roponośne tworzą w miejscach ruchów (w miejscach uskoków) warstwy roponośne zalegające w morzu na głębokości.

Chociaż część zdarzeń sejsmicznych (historycznych i zarejestrowanych) w regionie Morza Bałtyckiego prawdopodobnie jest związana z uskokami tektonicznymi, tym niemniej można stwierdzić, że terytorium objęte analizą, gdzie planowana jest lokalizacja WT farmy jest najmniej narażone na aktywność tektoniczną (najmniejsza gęstość uskoków na głębokim morzu i bardzo mała ilość silnych trzęsień ziemi powyżej 4 stopni).

Ropa naftowa. Zgodnie z badaniami geologicznymi dotyczącym potencjalnych złóż ropy naftowej na morskim terytorium Litwy, na obszarze litewskiej EEZ znajdują się złoża ropy naftowej szacowane na około 40–80 milionów ton. W rozdziale 8 opisującym rozwiązania zastosowane we ramach Kompleksowego Planu dla Terytorium Republiki Litwy 2030 „Ochrona i wykorzystanie zasobów, rozwój gospodarki ekologicznej” na stronie 465 podano, że regulacje dotyczące eksploatacji zasobów ropy naftowej na morskim obszarze powinny uwzględniać i być skoordynowane z innymi rodzajami działalności (energia wiatrowa, żegluga, etc.), i należy promować i usprawniać wewnętrzną, międzybranżową i międzynarodową współpracę (Lietuva 2030, 2021). Obszar PEA nie znajduje się na potencjalnym obszarze występowania złóż ropy naftowej. Dlatego nie są wymagane żadne dodatkowe środki podczas montażu WT na obszarze PEA w związku z perspektywami potencjalnego wydobycia ropy naftowej.

Piasek i żwir. Na obszarze litewskiej EEZ nie jest prowadzona eksploatacja zasobów piasku i żwiru i nie widnieją one w rejestrze zasobów mineralnych, jako surowce mineralne. Tym niemniej, zidentyfikowano takie zasoby podczas badań geologicznych. Największe pokłady piasku odkryto na obszarach aktywnych hydrodynamicznie na głębokości do 20 m. Jednakże piasek na tych obszarach, zapewnia dynamiczną równowagę linii brzegowej, wypełnia plaże a jego wydobycie jest zabronione na mocy przepisów o ochronie środowiska i pasie nadmorskim. Inne obszary lokalizacji piasku odkryto na południowo-wschodnim nachyleniu wzniesienia Liepaja – płaskowyżu Kļājpēda -Ventspils– na płaskowyżu Kurońsko -Sambijskim i jego północno-zachodnim nachyleniu. Na tych terenach, występowanie piasku oraz osadów o większym uziarnieniu przypisuje się nadmorskim cyklom transgresyjno-regresyjnym na obszarze Morza Bałtyckiego. Takie osady często są przykryte późno

uformowanym piaskiem morskim. Grubość warstwy piasku osiąga 5 metrów i więcej. Na obszarze PEA nie potwierdzono występowania piasku.

Bursztyn. Największe na świecie pokłady bursztynu odkryto na półwyspie Sambia, aktualnie w regionie Kaliningradu. Tutaj, w pobliżu małej miejscowości Yantarny znajduje się odkrywkowa kopalnia, gdzie eksploatowane są największe na świecie pokłady bursztynu. Pomimo bezpośredniego sąsiedztwa, na terenie Litwy nie ma dużych pokładów bursztynu. Małe pokłady bursztynu, choć o mniejszym handlowym znaczeniu odkryto w pobliżu Priekulė, obok kanału Króla Wilhelma, a także w okręgu Preila, Juodkrantė, i Nida. Na obszarze PEA nie potwierdzono występowania bursztynu.

4.4.4. Antropogeniczne obiekty na morskim dnie

Podczas przetwarzania danych uzyskanych podczas skanowania powierzchni dna morskiego zidentyfikowano 858 obiektów, które należy uwzględnić na kolejnych etapach realizacji projektu – takich jak badania geologiczno-inżynierskie i badania UXO, wykonywane przez wykonawcę oczyszczanie trasy kabli z niebezpiecznych obiektów, zanim kolejny wykonawca rozpocznie zagłębianie lub montaż fundamentów.

Wstępna klasyfikacja obiektów jest oparta wyłącznie na ocenie wizualnej. Ponieważ zarówno obiekty antropogeniczne i duże naturalne obiekty mogą mieć wpływ na planowanie miejsc potencjalnego montażu fundamentów i zagłębiania kabli, katalog obiektów zawiera wszystkie kody obiektów wraz ze współrzędnymi obiektów oraz ich długością i szerokością. Inwentaryzacją objęto:

- 496 naturalnych obiektów, głównie indywidualnych głazów o średnicy ponad 2 m, bardziej wyraźnych form rzeźby terenu, geologicznych obiektów (bloki, morenowe wybrzuszenia, jaskinie i inne ciała przypominające naturalne obiekty);
- 276 potencjalnie naturalnych obiektów wzbudzających wątpliwości, co do naturalnego i/lub antropogenicznego pochodzenia z powodu ich cech akustycznych i/lub geometrii samych obiektów, np. ostrych lub regularnych kątów, profilu akustycznego dłuższego niż w przypadku naturalnych obiektów;
- 58 potencjalnie antropogenicznych obiektów mniej podobnych do wyżej wspomnianych ‘potencjalnie naturalnych obiektów’;
- 2 przypominające sztuczne, antropogeniczne obiekty, wstępnie sklasyfikowane, jako antropogeniczne;
- oraz 24 liniowe obiekty, zasadniczo nie naturalne, które mogą być skutkiem określonych naturalnych struktur.

Zidentyfikowane antropogeniczne obiekty zostały poddane dodatkowej ocenie na podstawie przepisów dotyczących wykopalisk archeologicznych/dziedzictwa kulturowego oraz obiektów wojskowych /niewypałów. Podczas ćwiczeń wojskowych w granicach południowej części obszaru objętego analizą zidentyfikowano dwa niewypały: jeden na obszarze PEA a drugi w pobliżu, oba zostały unieszkodliwione na miejscu.

Podczas badań archeologicznych nie zidentyfikowano żadnych obiektów wartych odnotowania. Jednakże z uwagi na zidentyfikowane niewypały istnieje ryzyko obecności UXO na tym obszarze. Dlatego zaleca się unikać miejsc, gdzie zidentyfikowano te obiekty lub przeprowadzić dodatkowe badania przed rozpoczęciem robót na dnie morskim i montażem fundamentów, aby upewnić się, czy zidentyfikowane obiekty nie powodują zagrożeń dla prowadzonej działalności gospodarczej. Należy zauważyć, że wojsko regularnie przeprowadza na wodach Litwy oraz na obszarze PEA operacje mające na celu wykrywanie i usuwanie min.

4.4.5. Potencjalny wpływ na morskie dno

Jeśli chodzi o wpływ na morskie dno wyróżniono dwie kategorie:

1. Wpływ na elementy środowiska spowodowany montażem turbin na etapie budowy;

2. Wpływ na turbiny i infrastrukturę na skutek istniejących warunków geologicznych.

Biorąc pod uwagę budowę i typ dna morskiego oraz położenie osadów a także cenne siedliska na dnie morskim, można stwierdzić, że wpływ na morskie dno w zasadzie będzie miejscowy i bardzo mały. Negatywny wpływ jest głównie związany z częściowym naruszeniem dna morskiego i wtórnej sedimentacji w miejscach montażu fundamentów i wykonywania wykopów pod kable. Możliwe są także uszkodzenia cennych siedlisk w dnie morskim w przypadku planów naruszenia łądu na obszarze, gdzie realizowana będzie budowa.

Jeśli chodzi o infrastrukturę turbiny wiatrowej, kluczowa dla montażu fundamentów jest stabilna budowa geologiczna dna morskiego, łatwość wydobycia osadów w miejscu montażu kabli i jak szybko może się pojawić wtórna erozja w miejscu montażu infrastruktury turbiny wiatrowej, która może mieć negatywny wpływ na stabilność konstrukcji i bezpieczeństwo infrastruktury inżynierskiej. Ponadto, istotna jest ocena obiektów na dnie morskim, potencjalnego niebezpieczeństwa dla eksploatacji i/lub wybór rozwiązań kluczowych pod względem konstrukcji.

Ogólne wyniki symulacji umożliwiły wyciągnięcie wniosku, że wpływ WT na fale, prądy i przemieszczanie osadów będzie nieznaczący: prędkość fal po kolizji z turbinami wiatrowymi zmniejszy się o mniej, niż jeden procent, a kierunek zmieni się w przybliżeniu o 0.5° , a wysokość fal zmniejszy się w przybliżeniu o 0.5–1.5 %. Przesunięcie WT dalej od głównego przepływu namułu nie będzie miało znaczącego wpływu na zmianę kierunku przemieszczania się osadów. Na terenach nadmorskich Litwy, przepływ namułu zajmuje 1–1.5 km terenów nadmorskich, dlatego, turbiny wiatrowe zamontowane na obszarze PEA, w odległości ponad 30 km od brzegu, nie będą miały znaczącego wpływu na przemieszczanie się osadów i ich dynamikę.

Większy wpływ jest możliwy w północno-wschodniej części obszaru, gdzie dominują osady lodowcowe (patrz Rys. 4.4.3.). Żwirowate nagromadzenie piasku różnej wielkości i głazów na tym obszarze stwarza potencjalnie sprzyjające warunki dla gleby dla rozwoju cennego siedliska *Mytilus Crustacea*. Przeprowadzone badania fauny na morskim dnie potwierdziły bujne nagromadzenie tego mięczaka w tym podłożu, co jest istotne z punktu widzenia ochrony znajdujących się w pobliżu siedlisk Natura 2000 oraz ptactwa szukającego tu pokarmu. Podczas planowania rozmieszczenia fundamentów WT i tras kablowych, zaleca się unikać naruszania i powodowania uszkodzeń wrażliwych obszarów na dnie morskim - odsunięcie WT dalej od strefy obfitej obecności *Mytilus trossulus* (patrz Rys. 4.6.1) lub w celu maksymalnego wykorzystania obszaru PÜV – przed opracowaniem planu budowy WT, należy wykonać dodatkowe badania dna, aby dokładnie określić strefę obecności cennych siedlisk na morskim dnie i uniknąć budowy w tym miejscu w ramach prewencji. Należy zaznaczyć, że strefa ta w dużym stopniu pokrywa się z obszarami ważnymi dla ptactwa na obszarze EIA, i dlatego zastosowanie odpowiednich środków w celu ochrony ptactwa, umożliwi także ochronę cennych zbiorowisk na morskim dnie.

Na obszarze objętym analizą nie zidentyfikowano żadnych znalezisk archeologicznych. Na tym obszarze nie są wymagane żadne dodatkowe badania i/lub środki archeologiczne związane z ochroną obiektów morskiego dziedzictwa kulturowego.

Ponieważ obszar PEA nie pokrywa się z terenami roponośnymi, zasobów piasku i innych cennych minerałów, nie przewiduje się także żadnego negatywnego wpływu na zasoby naturalne.

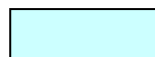
W przypadku fundamentu palowego normalnym procesem jest wymywanie sypkich gleb (osady piasku). Ryzyko takie należy ocenić podczas projektowania konstrukcji WT ponieważ, to jest kluczowe dla stabilności turbin wiatrowych a, w mniejszym stopniu dla środowiska geologicznego. Aby uniknąć wymywania, wykonywane jest wzmocnienie dna morskiego za pomocą głazów i żwiru układanego w pobliżu fundamentów. Z uwagi na silne prądy przy dnie morskim, możliwe jest także wymywanie w miejscach wykopów pod kable. Dlatego standardową procedurą wykonywaną przez operatora PEA po zakończeniu budowy oraz w trakcie eksploatacji farmy wiatrowej jest monitorowanie stanu dna morskiego w miejscu fundamentów oraz wykopów pod kable.

Układanie kabli wysokiego napięcia na morskim dnie wykonywane będzie głównie z zastosowaniem dwóch następujących technologii: układanie kabli w wykopach lub zasypywanie piaskiem, czy żwirem kabli ułożonych na morskim dnie lub betonową otuliną. Zależnie od warunków geologicznych i właściwości gleb, możliwe jest kopanie rowów za pomocą specjalnej układarki kabli lub przy zastosowaniu technologii wykorzystującej strumień wody pod wysokim ciśnieniem.

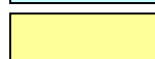
We wszystkich przypadkach, wpływ na dno morskie będzie miejscowy i minimalny. Rowy wykonywane są na głębokość do 2 m, zależnie od wykorzystywanego sprzętu i na szerokość maks. 3 metry. W przypadku użycia układarki kabli, wpływ jest krótkofalowy, gdyż rów jest zasypywany jednocześnie urobkiem wydobytym podczas układania kabla. Technologia układania kabla jest stosowana tylko w specyficznych warunkach, gdy kopanie rowów nie jest możliwe lub jest zbyt kosztowne.

Tabela 4.4.1. Podsumowanie wpływu na podłoże:

Składnik	Etap	Wpływ	Charakter	Skala	Okres trwania	Wpływ	Środki
Dno morskie	Budowa	Wpływ na morskie dno podczas montażu fundamentów	Bezpośredni. Ekspozycja górnej warstwy osadów na dnie morskim na głębokości konstrukcji fundamentu; Potencjalne uszkodzenie cennych zbiorowisk na morskim dnie	Lokalnie na obszarze wieży WT i wykopów pod kable.	Tylko na etapie budowy	Mały	Wymagane są dodatkowe badania w celu wyznaczenia najbardziej wrażliwych obszarów na morskim dnie, gdzie zalecono uniknięcie fizycznego zniszczenia dna morskiego
	Eksploatacja i konserwacja	Potencjalny wpływ na morskie dno na skutek wymywania w pobliżu fundamentów i wykopów pod kable.	Bezpośredni. Ekspozycja górnej warstwy osadów na dnie morskim na głębokości konstrukcji fundamentu i wykopów pod kable	Lokalnie na obszarze wieży WT i wykopów pod kable.	Po zakończeniu budowy, podczas eksploatacji.	Mały	Dodatkowe umocnienie dna morskiego pod fundamentami
	Likwidacja	Potencjalny wpływ na morskie dno w przypadku demontażu fundamentów	Bezpośredni. Ekspozycja górnej warstwy osadów na morskim dnie	Lokalnie w miejscu demontażu wież WT.	Tylko podczas demontażu, jeśli fundamenty wież WT będą demontowane.	Nieznaczący	Nie stosowane



– Wpływ nieznaczący (analizowany opcjonalnie, brak konieczności stosowania środków)



– Wpływ mały (rozwiązania na etapie budowy, środki prewencyjne).

4.4.6. Zalecane środki ograniczające ryzyko negatywnego wpływu

Środki ograniczające ryzyko negatywnego wpływu na środowisko:

- W celu ochrony cennych siedlisk na morskim dnie, zaleca się unikać budowy WT na obszarach, gdzie zidentyfikowano cenne biologiczne skupiska na dnie morskim, np. na obszarze obecności osadów zawierających głązy i żwir oraz piasek o różnej wielkości (w części północno-zachodniej), gdzie zidentyfikowano duże nagromadzenie *Mytilus trossulus*. Umożliwi to uniknięcie bezpośredniego negatywnego wpływu na stan i zachowanie cennej rafy.
- Aby uniknąć nadmiernego rozdrobnienia osadów na dnie morskim i powstawania nowych utworów litologicznych na skutek wtórnych osadów w miejscach szkód wyrządzonych przez ropę naftową, zaleca się zastosowanie technologii przyjaznych dla środowiska, umożliwiających ograniczenie do minimum wpływu na morskie dno podczas kopania rowów oraz wykorzystanie urobku do wypełniania i zasypywania rowów, pod warunkiem, że umożliwiałaby to technologia budowy.
- Ponieważ nie zidentyfikowano potencjalnych obiektów dziedzictwa kulturowego na obszarze PEA, specjalne środki ograniczające ryzyko nie będą wymagane. Jednakże, na etapie projektowania zaleca się unikać naruszania zidentyfikowanych potencjalnych obiektów antropogenicznych, także zapobiec lub zapewnić czystość dna morskiego w miejscach występowania niewidocznych obiektów. W przypadku brak możliwości uniknięcia montażu WT w pobliżu (w odległości do 10 m) zidentyfikowanych obiektów o pochodzeniu antropogenicznym, należy wykonać dodatkowe badania, w celu sprawdzenia, czy obiekty takie nie należą do obiektów dziedzictwa kulturowego lub czy nie stwarzają one ryzyka dla samej WT.

Środki ograniczające ryzyko negatywnego wpływu na infrastrukturę turbiny wiatrowej:

- Aby zredukować potencjalne ryzyko dla fundamentów i kabli na skutek wymywania dna morskiego, należy dokładnie ocenić warunki litologiczne powierzchni osadów oraz, jeśli konieczne, zapewnić dodatkowe wzmocnienie dookoła pali fundamentowych podczas budowy;
- Przed rozpoczęciem prac przy projekcie WT i rowów na kable, przyszły wykonawca powinien wykonać badania terenu pod kątem obecności niewybuchów i niewypałów (UXO), aby ocenić zagrożenia oraz ewentualną obecność kabli (w zachodniej części obszaru PEA);
- Zaleca się, aby nie planować układania kabli w rowach na mocno zróżnicowanych obszarach dna morskiego (strome nachylenia lub głębokie wąwozy), aby uniknąć potencjalnego uszkodzenia sieci przesyłowej oraz zapewnić procedury częściowego naniesienia w miejscach wykonywania rowów na linie kablowe.

4.5. Krajobraz

4.5.1. Ogólny opis potencjalnych możliwości i zalet krajobrazu,

Proponowane turbiny wiatrowe (WT) będą miały bezpośredni wpływ na obszar, gdzie zostaną zamontowane, i będą miały pośredni wpływ na wygląd krajobrazu nadmorskiego na wschodnich terenach od obszaru PEA przez całą litewską graniczną strefę, morze terytorialne, brzeg, wybrzeże, Mierzeję Kurońską i lagunę Kurońską oraz linię brzegową, a w szczególności na zachodnią część Litwy w okręgu Kretinga, okręgu Kłajpeda. Infrastrukturę PEA będzie prawdopodobnie można zobaczyć z różnych części nizin nadmorskich i z niektórych miejsc położonych dalej na zachodniej nizinie Żmudzkiej.

Wyjątkowy charakter krajobrazu określa stopień, w jakim stanowi on cenne zasoby na Litwie, oraz wielkość powierzchni wykorzystanej przez nową PEA. Nadmorskie niziny to miejsce różnych małych form krajobrazu rzadkich na Litwie: zurbanizowane pokryta lasem nadbrzeżna bałtycka równina, rzadko zaludniona pokryta lasem Mierzeja Kurońska objęta ochroną, jako park narodowy oraz miejsce wpisane na listę światowego dziedzictwa, laguna Kurońska oraz zurbanizowana wykorzystywana na produkcję rolną równina w delcie Nemunas.

Stopień zagospodarowania określa stopień znaczenia semantycznej kulturowej różnicy między antropogenicznymi obiektami na analizowanym obszarze oraz rozwiązań PEA. Pomimo kilku lokalnych antropogenicznych obiektów (pomosty w morskim porcie w Kłajpedzie, mostek dla pieszych w Palanga lub bojka terminal ropy naftowej w Būtingė), wody śródlądowe Republiki Litwy Morza Bałtyckiego i Laguny Kurońskiej nie zostały zagospodarowane a stopień ich zurbanizowania w 2022 roku był zerowy. Na innych morfologiach krajobrazu w zachodniej części Litwy stopień zagospodarowania/rozwoju wynosi 7.23% na pokrytej lasem nadbrzeżnej bałtyckiej równiny, 5.44% na zurbanizowanej wykorzystywanej na produkcję rolną równinie w delcie Nemunas, oraz tylko 1.85% na gęsto zamieszkałej pokrytej lasem Mierzei Kurońskiej. Pomimo większych lasów pokrywających obszar Regionalnego Parku Nadmorskiego i obowiązujących tu ograniczeń dotyczących budowy, Bałtycka Nadmorska Równina z aglomeracją Kłajpeda-Palanga to jeden z najbardziej rozbudowanych regionów na Litwie, z dwoma z czterech okręgów, których obszar zabudowy sięga >5%. Pod względem semantycznej kulturowej różnicy, najbardziej antropogeniczne i inżynierskie elementy SA usytuowane w pobliżu Kłajpedy. Dlatego, konstrukcje inżynierskie planowane na odcinku Kłajpedy będą prawdopodobnie powodowały mniejszy kontrast, niż obszary rekreacyjne i chronione.

Zgodnie z Krajowym Planem Zagospodarowania Krajobrazu⁹ (zwanym poniżej NLMP¹), linia brzegowa Morza Bałtyckiego Litwy (plaże i nadmorskie wydmy) zaliczono do obszarów o wysokich walorach estetycznych (AP) na Litwie ogółem, a najwyższe wartości (bardzo wysokie AP) otrzymała Mierzeja Kurońska i akwen Karklė (Czapka Holendra). Krajobraz Laguny Kurońskiej jest zaliczany do obszarów o wartości AP większej, niż średnia. Na nadmorskich nizinach, na wschodnim pasie nadmorskim przeważają obszary o AP średnim lub niższym od średniego. Krajobraz otoczony lub otoczony w połowie obszar chronionych wydm na nadmorskich terenach leśnych w pasie nadmorskim jest uważany za bardziej malowniczy niż nadmorskie niziny i równiny, ale nie wyróżnia się w skali krajowej, gdzie zaobserwowano tylko jedną przestrzeń wizualną z jednym pionowym lub poziomym dominującym małym lub dużym elementem.

Mierzeja Kurońska (zwana poniżej CS¹) ma krajobraz o największych walorach estetycznych i charakteryzuje się wyraźnym i średnim pionowym rozdrobnieniem, obszarami zamkniętymi lub półzamkniętymi, a obszar Rezerwatu Nagliai szczyli się szczególnie wyraźnym i średnim pionowym rozdrobnieniem otwartych obszarów. Cała Mierzeja Kurońska podlega szczególnej ochronie w ramach NLMP, jako obszar o największych walorach estetycznych na Litwie. Od 2000 roku, Park Narodowy Mierzei Kurońskiej został wpisany na listę światowego dziedzictwa UNESCO i obszary chronione w globalnej skali. Panorama i zarys Mierzei Kurońskiej od Laguny Kurońskiej jest jedną z zalet o

⁹ National Landscape Management Plan, approved by Order No. D1-703 of the Minister of Environment of the Republic of Lithuania of 2 October 2015.

² National Landscape Management Plan. Solutions and recommendations, pp. 15-30. Ministry of Environment, 2015.

wyjątkowej uniwersalnej wartości tego miejsca. Zgodnie z planem krajobrazu parku narodowego Mierzei Kurońskiej (P. Kavaliauskas, krajowa służba obszarów objętych ochroną, Fundusz Państwowych Przedsiębiorstw Lądowych, 2018), główną wizualną osią kierunku CS jest Wielki Grzbiet Wydm, który zapewnia rozdzielenie przestrzenne między basenami przestrzennymi wybrzeża Morza Bałtyckiego od nadmorskich obszarów Laguny Kurońskiej. Dodatkowo, wyróżniono także mały przestrzenny podział (chroniony grzbiet wydm) oddzielający tereny nadmorskie. W obu przestrzennych basenach, wyraźne są oddzielne i wyraźne jednorodne obszary (nagranie video), których granice są powiązane z granicami krajobrazu otoczenia. Strome zbocza wydm oraz wierzchołki dużych wydm, będące głównym punktem obserwacji, mają także szczególne wizualne znaczenie dla CS. Mierzeja Kurońska cechuje się obfitą ilością form przestrzennych krajobrazu o wyjątkowej wartości (1/2 wszystkich w pobliżu i prawie 3/4 sąsiadujących). Jest to spowodowane wyjątkowymi, naturalnymi, chronionymi i rekreacyjnymi zaletami krajobrazu. To właśnie kształtuje tożsamość oraz wygląd krajobrazu CS (P. Kavaliauskas, 2018).

Główne wizualne wartości krajobrazu (nagranie video) ze względu, na które należy zbadać wpływ PEA na wygląd krajobrazu (potencjalna widoczność w kierunku wschodnim – zachodnim) na analizowanym obszarze to:

- 1) Wizualne wartości krajobrazu Laguny Kurońskiej (widok z wschodniego brzegu laguny, obszar wód laguny do Mierzei Kurońskiej);
- 2) Wizualne wartości krajobrazu Morza Bałtyckiego (a) widok z Mierzei Kurońskiej i najwyższych punktów na lądowym brzegu na zachód, i dalszych terenów (b) widok z plaż na lądzie i Mierzei;
- 3) Wizualne wartości krajobrazu wschodniego wybrzeża głównego lądu aż do pasa nadmorskiego.

W zakresie wizualnych wartości estetycznych, najbardziej wrażliwa jest wizualna estetyka Laguny Kurońskiej (1); jeśli chodzi o tereny rekreacyjne, najbardziej wrażliwa jest wizualna estetyka Morza Bałtyckiego na lądzie i nadmorskie tereny mierzei (2). Zgodnie z powyższym, przeprowadzono szczegółową ocenę tych stref.

Obszar PEA nie należy do obszarów o szczególnej ochronie w związku z wartościami estetycznymi wyznaczonymi w NLMP. Jednakże, może on być potencjalnie obserwowany od strony Mierzei Kurońskiej, znajdującej się między obszarami wyznaczonymi w NLMP a obszarami o szczególnej ochronie z związku z wartościami estetycznymi.

Widoczność WT uzależniona będzie od warunków meteorologicznych. Widoczność i postrzeganie różnic zależy uzależnione jest od oświetlenia i kierunku światła, wilgotności, mgły, pokrywy chmur, opadów, temperatury i w szczególności, różnicy między lokalizacją obserwatora a lokalizacją obserwowanego obiektu, a także zanieczyszczenia atmosferycznego. Dla porównania, na skutek zakrzywienia powierzchni Ziemi, w odległości 30 km, w idealnych warunkach, całkowicie niewidoczna będzie niższa część turbiny wiatrowej o wysokości 350 m będzie, czyli 9% (~33 m) jej wysokości. Widoczność górnej części WT uzależniona będzie od pokrywy chmur. Średnia liczba zachmurzonych dni w roku wynosi ok. 150-160 (najmniej zachmurzonych dni od maja do sierpnia a najwięcej od listopada do stycznia, gdy ponad 80% nieba jest pokryte chmurami). Liczba dni słonecznych ze słońcem od wschodu do zachodu jest mała: ok. 10% wiosną i latem (do 15% na terenach nadmorskich z uwagi na mniejszą ilość chmur), i tylko 1-2% jesienią i zimą (Atlas klimatyczny Litwy, 2013).

Maksymalna dobra widoczność na Litwie wynosi 20 km (jest podstawowy próg pomiarów), ale w rzeczywistości może być ona znacznie większa. Dodatkowo, należy pamiętać, że z uwagi na warunki meteorologiczne, najlepsza widoczność statystycznie jest nad morzem w czasie sezonu turystycznego.

Na obszarze litewskiego Morza Bałtyckiego obecnie nie ma zamontowanych na stałe pionowych konstrukcji, a zróżnicowanie powierzchni wynika ze zmiany charakteru i pozycji obiektów, takich jak fale i statki, które mogą mieć wysokość dochodzącą do 70 m.

Na Litwie, widoczność morza z lądu jest bardzo ograniczona, dlatego wycieczki na morzu należą do rzadkości. Horyzont morza na Litwie widać tylko z brzegu, plaż, grzbietu chronionych wydm na lądzie

oraz z brzegu Mierzei Kurońskiej, Wielkiego Grzbietu Wydm CS i Czapki Holendra w Karklė, a także w innych specjalnie wzniesionych punktach obserwacyjnych. Największą przeszkodą na terenach nadmorskich są lasy nadmorskie (40.21% lasów na nadmorskich równinach Morza Bałtyckiego), chociaż chroniony grzbiet wydm wznosi się lekko nad otaczające równiny i linię brzegową (10-12 m NN w Palanga i 2-4 m NN w Būtingė).

Na obszarze Laguny Kurońskiej i jej wschodnim brzegu, na południe od Kłajpedy, widoczność horyzontu jest utrudniona na zachodzie przez tereny otwarte i zalesione Wielkiego Grzbietu Wydm na Mierzei Kurońskiej. Najwyższe punkty Wielkiego Grzbietu wydm na Mierzei Kurońskiej (Parnidis, Nagliai) znajdują się dalej od zachodnich brzegów Laguny Kurońskiej, niż te niższe (Hagenas, Smiltynė), które znajdują się bliżej Kłajpedy. Granice niżej położonych części grzbietu Mierzei Kurońskiej (Wielki Grzbiet Wydm) znajdują się na wysokości od 15 m w Smiltynė do 22-28 m na wzniesieniu Hagenas. Najwyżej nad poziomem morza są punkty Wielkiego Grzbietu Wydm CS, wśród nich wydma Vecekrugas 67 m NN, wydma Vingkopė w Parku Narodowym Nagliai, wydma Parnidis 51 m NN i wydma Gliders' (Grand) 50 m NN.

Wybrzeże morskie Litwy, a szczególnie wybrzeże laguny, jest zdominowane przez tereny płaskie. Przeważająca wysokość nizin nadmorskich wynosi zaledwie 10 m, a niektóre części delty Nemunas znajdują się na poziomie morza. Otwarte pola umożliwiają widoczność do kilkunastu kilometrów, a zalesione obszary na zachód cechuje minimalna widoczność.

Z uwagi na charakter krajobrazu, duże obiekty na nadmorskiej równinie widoczne są z dużej odległości.

Duży potencjał rekreacyjno-turystyczny terenów nadmorskich Litwy wynika z faktu, że większość populacji Litwy zamieszkuje tereny znajdujące się w dużej odległości od morza, a wycieczki nad morze i obserwowanie morza należą do rzadkich epizodów w ciągu roku lub nawet za życia, w przeciwieństwie do lasów, rzek czy nawet jezior. Tereny rekreacyjne takie, jak tereny nadmorskie, plaże (Rys. 4.5.5), wyższe wzniesienia terenu oraz punkty obserwacyjne mają duże znaczenie, gdyż zapewniają różnorodne wrażenia z uwagi na rzadki charakter krajobrazu i mariny, potęgowane przez wrażenie nieoczekiwanego i nagłego ich pojawienia się w wyniku ustąpienia 'naturalnej pokrywy leśnej, szuwarów i wydm z monotonii równin. To sprawia, że obserwacja aktywnego składnika – tj. morza – należy do wyjątkowego rytuału dostępnego okazjnie i nie dla każdego. Wybrzeże Morza Bałtyckiego Litwy skierowane jest na zachód z uwagi na jego położenie geograficzne, co oznacza, że przy dobrej pogodzie można z brzegu obserwować zachód, gdy słońce znika za linia morskiego horyzontu.

Oceniając potencjalny wpływ PEA na krajobraz, należy określić okresy, podczas których położenie słońca podczas zachodzenia za horyzont znajduje się za planowanymi morskimi WT. Identyfikacja takich okresów i porównanie ich z okresami przyciągającymi najwięcej turystów na nadmorskie tereny Morza Bałtyckiego Litwy umożliwia określenie najbardziej wrażliwych okresów wpływu PEA na lokalny krajobraz.

Okres szczytowego napływu turystów a tym samym okres największego potencjalnego wpływu PEA na krajobraz lokalny, to okres kalendarzowego lata (czerwiec – sierpień). Należy zauważyć, że miesiąc lipiec i sierpień w Palanga się znacznie wyróżniają, z uwagi na liczbę turystów znacznie wyższą, niż w innych miesiącach.

Zgodnie z Regulacjami o ocenie wpływu na środowisko planowanej działalności gospodarczej zatwierdzonym na mocy Rozporządzenia Nr D1-885 ministra Środowiska Republiki Litwy z dnia 31 października 2017 r., podczas oceny potencjalnego wpływu konstrukcji o wysokości powyżej 30 m na aspekty wizualne krajobrazu (zwanych poniżej wysokimi konstrukcjami), z wyjątkiem turbin wiatrowych, dla których kluczowe kryteria wpływu na środowisko określono w art. 49(18) ustawy o energii pochodzącej z źródeł odnawialnej energii w Republice Litwy, spodziewany znaczący wpływ wysokich konstrukcji należy ocenić uwzględniając, czy:

- 101.1. wysokie konstrukcje znajdują się na obszarach i terenach, objętych ochroną z uwagi na wyjątkowe w kraju aspekty krajobrazu i czy znajdują się na obszarach o wyjątkowym lub szczególnym krajobrazie, o wyjątkowo szczególnych lub wyjątkowych aspektach krajobrazu

(konstrukcje mające wpływ na aspekty krajobrazu typu AI, AII, AIII, AIV, BI, BII, BIII i BIV) zgodnie z definicjami w NLMP (zwane poniżej 'obszarami krajobrazu HP lub szczególnie chronionymi);

- 101.2. wysokie konstrukcje znajdują się na obszarach krajobrazu HP, ale są widoczne na linii horyzontu podczas obserwacji najbardziej cennego cech krajobrazu pod kątem widzenia ponad 2.80° z punktu obserwacji na obszarach krajobrazu HP.

Zgodnie z kryteriami oceny znaczenia wpływu WT na krajobraz określonymi w art. 49(18) ustawy o energii ze źródeł odnawialnych:

'Wpływ planowanej działalności gospodarczej na krajobraz należy uznać za nieznaczący, jeśli WT o wysokości ponad 30 m nie będą wznoszone na większości obszarów o najbardziej atrakcyjnym krajobrazie lub w mniejszej odległości od nich, obliczanej przy założeniu, że jeden metr wysokości WT (pomiar wysokości wieży WT) oznacza odległości 10 m od najbliższego punktu widokowego na panoramie krajobrazu na obszarach o najbardziej atrakcyjnym krajobrazie.'

4.5.2. Potencjalny wpływ na krajobraz

Z perspektywy krajobrazu, wpływ morskich WT ocenia się na podstawie skutków regionalnych, np. zajętego obszaru PEA i obszarów znajdujących się pod jego wpływem uwzględniając krajobraz lub charakter, który przyczynia się do wyglądu morskich WT. Jest to morskie oddziaływanie obszaru PEA na wschód przez całą sąsiadującą litewską strefę, morze terytorialne, tereny nadmorskie, wybrzeże, Mierzeję Kurońską i Lagunę Kurońską oraz linię brzegową – zachodnią część Litwy, w zachodnich częściach gmin w okręgu Kretinga, okręgu Kłajpeda i okręgu Šilutė.

Potencjalny wpływ PEA na krajobraz analizuje się na podstawie:

- różnorodności krajobrazu;
- stabilności geo-ekologicznej;
- aspektów wizualnych.

Mając na celu określenie stopnia wpływu, wielkości obszaru narażonego prawdopodobnie na negatywne skutki, ocenia się znaczenie krajobrazu narażonego na zmiany i wielkość zmiany pod kątem różnorodności krajobrazu, uwzględniając zakres rozbudowy i jej wielkość w stosunku do istniejącego krajobrazu, oraz ewentualny negatywny wpływ na obszary objęte ochroną i wyjątkowe aspekty krajobrazu.

W zakresie stabilności geo-ekologicznej krajobrazu, analizuje się pozycję planowanej farmy wiatrowej w stosunku do elementów natury i spowodowanych zmian w jej strukturze.

W zakresie aspektów estetycznych krajobrazu, analizuje się potencjał aspektów estetycznych obszaru, gdzie zlokalizowana będzie planowana PEA, stopień, w jakim farma wiatrowa i jej konstrukcje będą widoczne (wysokość i szerokość) oraz cały zajęty obszar, a także stopień, w jakim zmieni się postrzeganie morskiego krajobrazu na terenach przeznaczonych do rekreacji i turystyki, gdzie głównym celem jest monitorowanie krajobrazu.

Poziom wpływ na aspekty wizualne krajobrazu ustalony jest na podstawie następujących czynników:

- znaczenia przestrzennego, które zależy od technicznych parametrów WT i odległości, pionowego i poziomego kąta widzenia oraz widoczności;
- przeważających warunków np. ekspozycji oraz powiązania z innymi widocznymi obiektami;
- semantycznego kontrastu, np. relacji z obiektami, przestrzennego układu, który jest znaczący/ważny dla obserwatora, ich naukowo ustalonego znaczenia, uznania przez prawo oraz uwzględnienia w dokumentacji planach i strategii zagospodarowania przestrzennego.

Studium ocenia maksymalny potencjalny wpływ PEA na krajobraz, na podstawie analizy:

- punktów w jakich panorama krajobrazu jest najbardziej narażona biorąc pod uwagę aspekty wizualne;
- warunków pogodowych zapewniających maksymalną widoczność;
- sezonu turystycznego, gdy liczba obserwatorów jest najwyższa;
- pory dnia (zachód), gdy cień sprawia, że najbardziej widać WT, z uwagi na największą różnicę kolorów między środowiskiem a obiektem.

W żadnych innych okolicznościach, wpływ farmy wiatrowej nie może być uznawany za niższy na wizualne aspekty krajobrazu.

Wpływ PEA należy ocenić biorąc pod uwagę główne czynniki mające wpływ na krajobraz nadmorskich terenów Litwy:

1. Laguna Kurońska. Ocena wpływu na estetyczne efekty na wschodnim brzegu laguny i obszar wód laguny w kierunku Mierzi Kurońskiej (CS). Szczególną uwagę zwrócono na Mierzę Kurońską, nagranie video ilustrujące wyjątkowe aspekty estetyczne zasobów (wpisane na listę dziedzictwa UNESCO), np. w celu określenia, czy WT będą widoczne poza zarysem grzbietu wydmy CS z punktów obserwacyjnych na Lagunie Kurońskiej;

2. Panorama Morza Bałtyckiego od najwyższych punktów na Mierzei Kurońskiej i wybrzeża oraz plaże na zachód, np. określenie stopnia, w jakim WT będą widoczne na otwartym morzu, gdzie nie będzie innych stałych obiektów wznoszących się nad poziom morza.

3. Tereny nadmorskie na wschodnim łądzie do nadmorskich lasów, określenie potencjalnego wpływu WT na nadmorski krajobraz.

Wpływ obiektu w ujęciu ilościowym określa się na podstawie obliczeń pionowego i poziomego kąta widzenia w stopniach planowanej infrastruktury. Legislacja nie określa poziomego kąta widzenia obiektu, który powoduje znaczącą zmianę krajobrazu. Zależy on od kontekstu; dlatego, aby ocenić wpływ na panoramę morza w skali 180 stopni na zachodzie Litwy zastosowano metodologię umożliwiającą określenie wizualnego zakłócenia naturalnego krajobrazu i obiektów (J. Kamičaitytė-Virbašienė, G. Godienė (2021), na podstawie, której wyznaczono poziom stopnia wpływu.

W celu oceny skutków PEA na możliwość obserwacji zachodu słońca nad morzem, co jest ulubionym zajęciem większości gości odwiedzających nadmorskie tereny Litwy, przeprowadzono ocenę projekcji poziomego kąta widzenia farmy wiatrowej w miejscach obserwacji do pozycji (trajektorii) Słońca podczas zachodzenia (w sezonie turystycznym). Ponadto wyznaczono liczbę dni, podczas których planowany zarys farmy wiatrowej zachodzi na pozycję zachodzącego Słońca nad morzem.

Zasłanianie zachodu słońca w sezonie turystycznym

Liczba dni w ciągu roku, gdy trajektoria zachodzącego Słońca zbiega się z zarysem części farmy wiatrowej zmienia się zależnie od miejsca obserwacji.

Na miejscach obserwacji w gminie Neringa (Naturalny rezerwat Nagliai, wydma Vecekrugas i plaża Nida), planowane turbiny wiatrowe nie będą widoczne przez cały rok. Jedynie na plaży Juodkrantė, w warunkach idealnej widoczności, planowane WT będą prawdopodobnie widoczne podczas zachodu przez około 40 dni w roku, od 3 czerwca do 12 lipca.

W miejscach obserwacji w mieście Klajpeda (plaża Giruliai, północny falochron w porcie Klajpeda i plaża Smiltynė), WT będą widoczne w warunkach idealnej widoczności wiosną i latem. Wiosną, po przesunięciu Słońca na trajektorii do najwyższego punktu na horyzoncie (przesilenie), planowane turbiny wiatrowe znajdować się będą na trajektorii zachodzącego słońca patrząc z plaży Giruliai od 27 lipca do 31 sierpnia, na plaży Smiltynė od 1 maja do 6 czerwca, i na północnym falochronie w Klajpedzie od 19 kwietnia do 24 maja. Latem, gdy trajektoria Słońca przesunie się w kierunku jesiennej równonocy po przesileniu, farma wiatrowa będzie znajdować się na trajektorii słońca patrząc w Smiltynė od 5 lipca do 11 sierpnia, i na północnym falochronie w Klajpedzie od 18 lipca do 22 sierpnia, i na plaży Giruliai od 27 lipca do 31 sierpnia. Oznacza to, że będzie to miało wpływ na miejsca obserwacji w mieście Klajpeda (podczas zachodu słońca) przez maks. ok. 36-44 dni w ciągu roku.

W okręgu Kłajpeda, na skarpie wzniesienia Holedra, farma wiatrowa będzie się znajdować na trajektorii zachodzącego słońca przez 73 dni w roku: 36 dni wiosną (od 4 kwietnia do 9 maja), 30 dni latem (od 2 do 31 sierpnia) oraz 7 dni jesienią (od 1 do 7 września).

W gminie miejskiej Palanga miejsca obserwacji znajdują się najbliżej PEA, więc widoczność WT ma kluczowe znaczenie podczas zachodu słońca. Liczba dni w roku, gdy zachód słońca znajduje się bezpośrednio za planowaną farmą wiatrową jest taka sama na plaży w Dariaus ir Girėno St., moście w Palanga i na platformie obserwacyjnej oraz na plaży w Jūratės St. Na tych miejscach obserwacji, farma wiatrowa będzie znajdować się na trajektorii zachodzącego słońca głównie wiosną (43 dni w sezonie) oraz jesienią (43 dni w sezonie). To te miejsca obserwacji są najczęściej odwiedzane przez turystów i są najczęściej kojarzone z krajobrazem morskim w pobliżu Palanga, gdzie planowane turbiny wiatrowe znajdować się będą na trajektorii zachodzącego słońca w ostatnich dniach sierpnia (30-31 sierpnia). Na miejscu obserwacji na wzgórzu Birutė, planowane turbiny wiatrowe będą także znajdować się na trajektorii zachodzącego słońca w ostatnich dniach sierpnia (26 do 31 sierpnia). W pozostałych miejscach obserwacji na obszarze gminy Palanga, planowane turbiny wiatrowe będą znajdować się na trajektorii zachodzącego słońca jesienią, zimą i wiosną.

W sezonie turystycznym i przez ponad 20 dni, zachód słońca będzie się pokrywał z obszarem farmy wiatrowej patrząc z plaży Giruliai i północnego falochronu portowego w Kłajpedzie, plaży Smiltynė i Juodkrantė. Przez mniej, niż 10 dni (ostatni dzień lata), zachód słońca będzie się pokrywać z obszarem farmy wiatrowej patrząc z Palanga: z Jūratės St., wyjścia na wzgórze Birutė i z platformy obserwacyjnej na Czapce Holendra. W sumie, farma wiatrowa będzie widoczna na tle zachodzącego słońca przez 75 dni w roku od Smiltynė (do 105 dni), Pape (Łotwa) do 117 dni na wzniesieniu Birutė.

Widoczność WT o wysokości maks. 350 m oceniono przy możliwym pionowym i poziomym kącie widzenia.

Potencjalny wpływ planowanych turbin wiatrowych na Mierzeję Kurońską

Obszar PEA (najbliższej granicy) znajdować się będzie w odległości od 35 km (Kopgalis) do 70 km (na przylądku Ventė) od Laguny Kurońskiej i Mierzei Kurońskiej i nie będzie widoczny z Laguny Kurońskiej w kierunku Mierzei Kurońskiej, z wyjątkiem kanału wejściowego do portu w mieście Kłajpeda. Wysokie na 350 m WT będą widoczne przy dobrej widoczności w Smiltynė, z wschodniego brzegu Laguny Kurońskiej w mieście Kłajpeda (biorąc pod uwagę ich położenie, WT będzie widać w tle Kłajpedy lepiej, niż niebo w Neringa). Poziomy kąt widzenia może wynosić do 0,4–0,6, co oznacza średni wpływ na aspekty estetyczne. W przypadku Wt o mniejszej wysokości (<280 m) kąt widzenia zostanie zredukowany do 0,2–0,4°, np. mały wpływ na aspekty estetyczne.

Wielki Grzbiet Wydm na Mierzei Kurońskiej tworzy główny przestrzenny podział na baseny Morza Bałtyckiego i Mierzeję Kurońską, i znajdują się na nim najwyższe punkty obserwacyjne na przedmiotowym obszarze. Z uwagi na większą wysokość takich miejsc obserwacyjnych, instalacje farmy wiatrowej będzie widać z Rezerwatu Przyrody Nagliai, który jest pokryty lasami, ma potencjalnie wpływ na zalesione tereny na wzgórzu Wiedźm w Juodkrantė, Wzgórza Eumas a szczególnie otwarte i pozbawione drzew wzgórze Niedźwiedzia.

Zachodni brzeg Mierzei Kurońskiej jest także bardzo ważny pod względem rekreacji, a w szczególności z uwagi na ochronę transgranicznych terenów rekreacyjnych Litwy wpisanych na listę światowego dziedzictwa UNESCO, na których nie mogą znajdować elementy mające negatywny wpływ na krajobraz. Podczas oceny oczywistym było, że planowane WT nie będą miały wpływu na panoramę podczas obserwacji z Laguny Kurońskiej i głównej części wschodniego brzegu laguny.

Potencjalny wpływ planowanej farmy wiatrowej na panoramę Morza Bałtyckiego przy poziomym i pionowym kącie widzenia

Pionowy kąt widzenia. Model widoczności WT (z pionowego kąta widzenia) wykazał, że kryteria znaczenia wpływu na krajobrazu nie wykraczają poza granice określone w art. 49(18) ustawy o pozyskiwaniu energii ze źródeł odnawialnej energii na terenie Republiki Litwy, np. – nie przewiduje się znaczącego wpływu. Jednakże, WT o wysokości ~300-350 m będzie widać przy dobrej widoczności w sezonie letnim i turystycznym.

Poziomy kąt widzenia. Chociaż kryterium oceny takiego znaczenia nie zostało uregulowane legislacyjnie, przeprowadzono analizę kryterium HAS, aby określić proporcjonalnie otwarty horyzont Morza Bałtyckiego zajęty przez obszar zabudowań farmy wiatrowej. Z uwagi na wielkość, kształt i położenie, farmę wiatrową będzie widać na całej linii brzegowej Litwy z wyjątkiem oddalonych obszarów, gdzie turbin wiatrowych nie będą widać wcale lub gdzie będzie je widać w części zajmujących mniej, niż 10 stopni pola widzenia.

Biorąc pod uwagę wszystkie miejsca obserwacji wybrane do analizy, jest oczywistym, że morska farma wiatrowa będzie oznaczającym się elementem morskiego krajobrazu.

Ogólny semantyczny kontrast między farmą wiatrową a kontekstowym krajobrazem będzie minimalny w mieście Kłajpeda, który obecnie ma inne pionowe punkty orientacyjne (istniejące budynki, infrastruktura portowa, kominy elektrociepłowni i wieże radiowe). Semantyczny kontrast będzie największy w uzdrowiskach, na plażach w Palanga i Šventoji w sezonie turystycznym, na moście w Palanga i pozostałościach molo nabrzeżnego w Šventoji, gdzie duża część gości obserwuje morski horyzont, szczególnie podczas zachodu słońca.

Potencjalny wpływ na nieodłączne elementy i strukturę przestrzenną lokalnego krajobrazu

Zgodnie z Konwencją Europejską Krajobrazową, krajobraz obejmuje całą przestrzeń, zarówno lądową jak i morską, a charakter krajobrazu ma immanentną wartość wyróżniającą dany region. Krajobraz nieustannie ulega dynamicznym zmianom, ale zmieniająca się charakterystyka krajobrazu na skutek działalności człowieka nie może powodować zniszczenia lub zniknięcia podstawowych elementów danego krajobrazu. Innymi słowy, przyszłe pokolenia muszą mieć zagwarantowaną możliwość doświadczenia wszystkich obecnie zidentyfikowanych typów krajobrazu.

Farma wiatrowa zajmować będzie wody o powierzchni maks. 137.5 km², co stanowi małą część morskiego obszaru Litwy, a w szczególności wysokie instalacje farmy wiatrowej zmienia zasadniczo poziom zagospodarowania obszaru. Spowoduje to powstanie nowego typu zurbanizowanego morskiego krajobrazu, przypominającego średniej wielkości miasto. Pod względem wielkości, obszar ten nie będzie tworzył nowego krajobrazu, a nowe formy będą zaliczane do tego samego krajobrazu, np. będzie on nieco mniejszy niż duże miasto (np. powierzchnia miasta Kaunas (158 km²)).

Realizacja PEA spowoduje powstanie nowej technogenicznej powierzchni otwartego Morza Bałtyckiego w pobliżu krajobrazu Litwy w części płaskowyżu płytkiego Morza Bałtyckiego, znajdującej się w regionie morskiego krajobrazu podwodnej części płaskowyżu południowo-wschodniej części Morza Bałtyckiego i podwodnych Kurońskich zachodnich przybrzeżnych bałtyckich żmudzkich płaskowyży i depresji.

Potencjalny wpływ na lokalne warunki naturalne

Część obszaru PEA (ok. 8 900 ha) znajdować się będzie w strefie geomorfologicznej wzniesień na płaskowyżu Kłajpeda-Ventspils i będzie pokrywać w przybliżeniu 5.8% strefy wzniesień na obszarze wód Morza Bałtyckiego na terytorium Litwy. Należy zauważyć, że dokładna potencjalnie powierzchnia dna morskiego zajęta na potrzeby PEA zależeć będzie od projektu fundamentów, którego wybór zależeć będzie od przeważających warunków geologicznych dna morskiego i parametrów technicznych elektrowni, i może wynosić od 28 m² do 113 m².

Biorąc pod uwagę zagęszczenie wznoszonych WT, zajmować będą one nie więcej, niż 30 procent geomorfologicznego obszaru wzniesień litewskiego Morza Bałtyckiego, i można oczekiwać, że potencjalny wpływ PEA będzie nieznaczący na naturalny charakter obszarów.

Potencjalny skumulowany wpływ na krajobraz

Planowany montaż farmy wiatrowej spowoduje większy ogólny wpływ na środowisko uwzględniając inne formy morskiej działalności gospodarczej, ale analizując takie formy działalności w ich lokalizacji i rozwiązania przewidziane w planie zagospodarowania przestrzennego, zachowana będzie kontrola nad takim wpływem i nie spowoduje on żadnych znaczących negatywnych konsekwencji.

Podczas budowy morskiej farmy wiatrowej i oceny jej wpływu na krajobraz, należy wziąć pod uwagę inny obszar na południe od morskiego obszaru analizowanego w studium, zgodnie z Rys.2.3.2, wskazany na podobną działalność (AVEC, montaż WT o wys. 197 m), ale wpływ na Mierzę Kurońską – nie wpisana na listę światowego dziedzictwa UNESCO. Dodatkowo Republika Łotwy planuje budowę farmy wiatrowej przy jej północnej granicy z Litwą (zgodnie z łotewskim MSP przyjętym dnia 14 maja 2019 r.).

Oba projekty mogą zwiększyć bardziej niż dwukrotnie poziomy kąt widzenia turbin wiatrowych, co będzie miało szczególne znaczenie na uzdrowisko w Palanga, gdzie znacznie bardziej będzie widać farmę wiatrową podczas obserwowania zachodu słońca. Ale ponieważ parametry techniczne obu potencjalnych projektów nie są jeszcze ostatecznie ustalone, na obecnym etapie nie można ocenić ich łącznego wpływu.

Ogólna ocena potencjalnego wpływu na krajobraz lokalny

Końcowy wynik oceny potencjalnego wpływu planowanej farmy wiatrowej na krajobraz nie będzie większy, niż progi graniczne znaczącego wpływu na krajobraz określone na mocy obowiązującego prawa.

Biorąc pod uwagę, że farmę wiatrową można będzie dostrzec z brzegu w warunkach dobrej widoczności, wyznaczono ostateczny wynik znaczenia potencjalnego wpływu planowanej lokalizacji farmy wiatrowej na krajobraz (Tabela 4.5.9) wskazując, że możliwy jest wpływ na widoczne walory estetyczne.

Tabela 4.5.1 Podsumowanie potencjalnego wpływu na krajobraz lokalny.

Miejsce obserwacyjne		Potencjalny wpływ na krajobraz lokalny (krajowe jednostki) po zastosowaniu środków ograniczających negatywny wpływ				
		Zgodnie z prawem na Litwie	Zgodnie z analogią i metodologią międzynarodową (pionowy kąt widzenia)	Wg zakresu obserwacji (poziomy kąt widzenia)	Zgodnie z okresem interwencji podczas obserwowania zachodu słońca	Stopień wpływu
Plaża Pape (Łotwa)	Nr 1	0	-2	-2,25	-0,5	-1,19
Wzgórze Alka	Nr 2	0	-3	-2,25	-0,5	-4,31
Platforma obserwacyjna przy 3 rzeźbach Córek Rybaka	Nr 3	0	-3	-2,25	-0,5	-4,31
Plaża dla niepełnosprawnych	Nr 4	0	-3	-2,25	-0,5	-4,31
Plaża (wyjście z Jūratēs St.)	Nr 5	0	-3	-2,25	-1	-4,69
Platforma obserwacyjna na moście Palanga	Nr 6	0	-3	-2,25	-1	-4,69
Most Palanga	Nr 7	0	-3	-2,25	-1	-4,69
Plaża (wyjście z Dariaus ir Girėno St.)	Nr 8	0	-3	-2,25	-1	-4,69
Czapka Holendra	Nr 10	0	-3	-2,25	-1,5	-1,69
Plaża Giruliai	Nr 11	0	-3	-2,25	-1,5	-1,69

Miejsce obserwacyjne		Potencjalny wpływ na krajobraz lokalny (krajowe jednostki) po zastosowaniu środków ograniczających negatywny wpływ				
		Zgodnie z prawem na Litwie	Zgodnie z analogią i metodologią międzynarodową (pionowy kąt widzenia)	Wg zakresu obserwacji (poziomy kąt widzenia)	Zgodnie z okresem interwencji podczas obserwowania zachodu słońca	Stopień wpływu
Północny falochron portu w Kłajpedzie	Nr 12	0	-3	-2,25	-1,5	-1,69
Plaża Smiltynė	Nr 13	0	-3	-2,25	-1,5	-1,69
Plaża Juodkrantė	Nr 14	0	-2	-1,5	-1,5	-5,00
Miejsce obserwacyjne na terenie Rezerwatu Przyrody Nagliai	Nr 15	0	-2	-1,5	0	-3,50
Miejsce obserwacyjne na wydmie Vecekrugas	Nr 16	0	-2	-1,5	0	-3,50
Plaża Nida	Nr 17	0	-1	-1,5	0	-2,50

4.5.3. Measures for minimising and compensating the impact on the landscape

Zgodnie z zapisami art. 49 (18) ustawy uchwalonej przez Republikę Litwy w sprawie pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych, wpływ instalacji farmy wiatrowej o wysokości 350 m z odległości 29,5 km od brzegu oraz znajdujących się tam ważnych miejsc obserwacyjnych uważa się za nieznaczący. Biorąc pod uwagę powyższe, **nie będzie konieczne zastosowanie środków minimalizujących wpływ na aspekty estetyczne**

Z uwagi na charakter planowanej działalności gospodarczej, np. eksploatację farmy wiatrowej na otwartym krajobrazie morskim, gdzie istniejące pionowe i technogeniczne obiekty występują tylko okazjonalnie (statki), środki minimalizujące i rekompensujące wpływ na krajobraz lokalny są złożone.

Aby zminimalizować potencjalny negatywny wpływ na krajobraz, proponuje się:

- pokryć obiekty farmy wiatrowej farbą o jasnym kolorze, aby zapewnić jak najmniejszy kontrast kolorów, i należy unikać białego koloru, który powoduje duży kontrast;
- użyć farby matowej o specjalnym składzie, która pozwoli uniknąć połysku powierzchni konstrukcji a tym samym uniemożliwi odbicia światła;
- ocenić możliwość ustawienia farmy wiatrowej w kierunku prostopadłym do nabrzeża (równoległe do osi mostu w Palanga) i/lub ustawiając poszczególne turbiny wiatrowe w rzędach (tworząc łuki).
- biorąc pod uwagę fakt, że niższe wieże WT (o wysokości do 280 m) będą miały mniejszy wpływ na aspekty wizualne, proponuje się, aby wykonawca ocenił możliwości techniczne zastosowania niższych wież WT (o wysokości do 280 m), jeśli taki wybór zapewniłby optymalną ilość produkowanej energii elektrycznej przez WT, co jest konieczne, aby zrealizować cele określone w przyjętej przez Litwę Krajowej Strategii Niezależności Energetycznej.

4.6. Bioróżnorodność

4.6.1. Obszary objęte ochroną i obszary NATURA 2000

Na obszarze Litewskich wód Morza Bałtyckiego znajdują się obszary pod ochroną należące się europejskiej ekologicznej sieci "Natura 2000". Obszar PEA graniczy z rezerwatem biosfery na płaskowyżu Kłajpeda - Ventspils oraz chronionymi obszarami ważnych siedlisk i ptactwa.

Chroniony obszar	Powierzchnia, ha	Cel, chronione zasoby	Odległość
Rezerwat biosfery na płaskowyżu Kłajpeda - Ventspils	31949.31	W celu ochrony cennych zasobów ekosystemu Morza Bałtyckiego na płaskowyżu Kłajpeda-Ventspils, w szczególności, w celu zachowania: obszarów naturalnych morskich siedlisk w UE, np., 1 170 raf, aby zapewnić ich odpowiednią ochronę; miejsce regularnego gromadzenia się zimowych wodnych ptaków o wysokim znaczeniu w UE: uhli zwyczajnej (<i>Melanitta fusca</i>), aby zapewnić ich odpowiednią ochronę; zimujących i migrujących populacji alki zwyczajnej (<i>Alca torda</i>), łodówki (<i>Clangula hyemalis</i>), aby zapewnić ich odpowiednią ochronę; aby prowadzić obserwację (monitorowanie) naturalnych siedlisk oraz gatunków objętych ochroną, o których mowa w ustępie 3.1 Rozporządzenia, badania cennych zasobów; w celu zebrania informacji o ich statusie; w celu analizy wpływu działalności człowieka na morski ekosystem; aby zapewnić zrównoważone korzystanie z naturalnych zasobów; w celu promowania pomysłów i sposobów zachowania bioróżnorodności.	Graniczy
NATURA 2000 IBPA płaskowyżu Kłajpeda - Ventspils	31949.31	A celu ochrony siedlisk uhli zwyczajnej (<i>Melanitta fusca</i>)	Graniczy
NATURA 2000 IHPA płaskowyżu Kłajpeda - Ventspils	17948.50	1 170 raf	Graniczy

Rezerwat biosfery na płaskowyżu Kłajpeda - Ventspils

Na całym obszarze rezerwatu biosfery zabronione jest:

- Wykonywanie działalności gospodarczej lub innej działalności, która powoduje zmianę składu chemicznego wody, długofalowe procesy hydrodynamiczne (z wyjątkiem procesów spowodowanych przez przepływające statki), stan siedlisk podwodnych lub inny znaczny negatywny wpływ na ochronę naturalnych siedlisk zimujących ptaków morskich;
- Naruszanie lub zakłócanie dna morskiego, składowanie materiałów lub wykonywanie jakiegokolwiek innej działalności powodującej zmianę siedlisk, jeśli powoduje to znaczny negatywny wpływ na ochronę cennych naturalnych i chronionych zasobów;
- Polowanie na morskie ptaki;
- Prowadzenie robót budowlanych poniżej i nad powierzchnią wody, jeśli powoduje to znaczny negatywny wpływ na ochronę cennych naturalnych i chronionych zasobów;

Na morskim obszarze Republiki Litwy znajdującym się na obszarze Rezerwatu Biosfery, zabronione jest:

- połowy za pomocą włoków dennych;
- połowy za pomocą sieci pływających z oczkami o wielkości 50 mm i większymi – od 1 listopada do 30 kwietnia;

- połowy za pomocą sieci wleczonych na dnie z oczkami o wielkości 50 mm i większymi na głębokości powyżej 20 metrów od powierzchni wody do wyższej granicy sieci. Ograniczenie to obowiązuje od 1 listopada do 30 kwietnia;

Na obszarze Wyłączonej Strefy Ekonomicznej Republiki Litwy znajdującej się na terenie Rezerwatu Biosfery obowiązują ograniczenia dotyczące rybołówstwa i prowadzenia innych form działalności gospodarczej wprowadzone przez Komisję Europejską w celu ochrony cennych zasobów.

Obszar Natura 2000 na płaskowyżu Kłajpeda -Ventspils ważny z uwagi na ochronę ptaków (kod EU LTPALB002).

Granice pokrywają się z granicami Rezerwatu Biosfery na płaskowyżu Kłajpeda-Ventspils. Obszar objęty ochroną został zaliczony do sieci obszarów Natura 2000 w celu ochrony siedlisk zimującej uhli zwyczajnej (*Melanitta fusca*).

Ogólne przepisy dotyczące prowadzenia działalności na obszarze:

W miejscach siedlisk uhli zwyczajnej (*Melanitta fusca*) (klauzula 14 ustęp III):

- Połowy za pomocą sieci pułapkowych z oczkami o wielkości 50 mm i większymi jest zabronione na obszarze Morza Bałtyckiego w okresie od maja do kwietnia (zakaz ten nie dotyczy sieci z oczkami o określonej wielkości zastawianych w Morzu Bałtyckim na głębokości min. 15 m od powierzchni wody na górnej granicy sieci, lub we wszystkich przypadkach, gdy sieci są używane do połowów pod lodem);
- Naruszanie morskiego dna, składowanie materiałów (z wyjątkiem wymiany piasku na plażach) lub inna działalność powodująca zmiany siedlisk, jeśli powoduje to pogorszenie ich stanu;

Obszar Natura 2000 na płaskowyżu Kłajpeda -Ventspils ważny z uwagi na ochronę siedlisk (kod EU LTPAL0002).

Zabronione są zmiany rzeźby dna morskiego, wykonywanie innej działalności na obszarze 1 170 raf będących miejscem siedlisk, jeśli powoduje to naruszenie warunków hydrologicznych i zmianę składu chemicznego wody, zmiany, skażenie lub innego pogorszenie stanu siedlisk;

4.6.1.1. Potencjalny wpływ i środki ograniczające negatywny wpływ

W poniższej tabeli podano informacje o obszarach objętych ochroną, cennych i chronionych gatunkach oraz o potencjalnym wpływie

Obszar objęty ochroną	Chronione zasoby	Potencjalny wpływ	Środki ograniczające wpływ
Rezerwat biosfery na płaskowyżu Kłajpeda-Ventspils	1 170 raf Siedliska zimujących morskich ptaków – uhli zwyczajnej (<i>Melanitta fusca</i>) i zapewnienie odpowiedniej ochrony; Zimujące i migrujące populacje alki zwyczajnej (<i>Alca torda</i>), lodówki (<i>Clangula hyemalis</i>)	Potencjalny wpływ na chronione gatunki ptaków na skutek zakłócenia siedlisk i usunięcia ich z miejsc żerowania. Szacuje się, że potencjalne jest usunięcie z siedlisk oraz spłoszenie morskich kaczek odżywiających się organizmami bentosowymi – uhli zwyczajnej i lodówki. Możliwe jest spłoszenie zimujących ptaków na skutek bardziej intensywnej żeglugi podczas budowy lub regularnego transportowania personelu obsługi statkami lub helikopterami podczas eksploatacji WT.	Ochrona bentosowych siedlisk ważnych dla żerowania ptaków i ograniczenie płoszenia zimujących wodnych ptaków poprzez przesunięcie północno-wschodniej granicy planowanej farmy o 2 km od obszarów chronionych i Natura 2000 IBPA na płaskowyżu Kłajpeda-Ventspils, np. zaleca się, aby fundamenty i linie kablowe WT znajdowały się min. 2 km od południowo-zachodniej granicy chronionego obszaru.
Płaskowyż	Ochrona miejsc		Ograniczenie wpływu na ptaki

Obszar objęty ochroną	Chronione zasoby	Potencjalny wpływ	Środki ograniczające wpływ
Kłajpeda - Ventspils	zbierania się zimujących uhli zwyczajnej (<i>Melanitta fusca</i>)		zimujące w miejscach objętych ochroną podczas budowy, jeśli roboty będą wykonywane w okresie zimowania ptaków (od grudnia do marca), a szlaki statków wykonujących montaż WT farmy powinny omijać obszary Natura 2000 IBPA.
NATURA 2000 IHPA Płaskowyż Kłajpeda - Ventspils	1 170 raf	Brak bezpośredniego wpływu na rafy na obszarach objętych ochroną. Jednakże zgodnie z badaniami, siedliska na rafach umożliwiają także żerowanie chronionych gatunków ptaków obecnych także na obszarze PEA. Podczas montażu, eksploatacji i demontażu farm wiatrowych w miejscach zidentyfikowanej obecności raf biogenicznych i około przybrzeżnych głazów możliwe jest znaczne fizyczne zniszczenie dna morskiego na skutek nieodwracalnych zmian podłoża dna morskiego lub morfologii i szkodliwy wpływ na biotypana dna morskiego.	Część obszaru PEA, gdzie możliwy jest znaczący negatywny wpływ, graniczy z obszarem rafy biogenicznej Natura 2000 IHPA (1 170). Najbardziej cenne są zbiorowiska skorupiaków <i>Mytilus trossulus</i> , które tworzą twarde podłoże (głazy, skalne podłoże) występujące powszechnie przy północno-wschodniej granicy planowanego obszaru. Aby ograniczyć wpływ montażu morskich WT na siedliska objęte ochroną i zapewnić niezakłóconą równomierną obecność cennych mięczaków dna morskiego w łańcuchu pokarmowym, zalecane jest, aby nie wykonywać montażu fundamentów WT i linii kablowych w miejscu cennych raf, w strefach obfitej obecności <i>Mytilus trossulus</i> .

4.6.2. Siedliska morskich ptaków

Siedliska na morskim dnie na obszarze Litwy sklasyfikowano, jako 13 szerokich typów siedlisk zgodnie z poziomem 2 klasyfikacji EUNIS. Siedliska tego typu w dużym stopniu odpowiadają poziomowi 3 HELCOM HUB (HELCOM, 2013) zgodnie z klasyfikacją. W strefie afotycznej na obszarze PEA zidentyfikowano cztery duże siedliska: piasek pylasty przybrzeżny (błoto); piasek przybrzeżny; osady gruboziarniste przybrzeżne + zmieszane osady przybrzeżne; otoczaki przybrzeżne i rafy biogeniczne + zmieszane osady przybrzeżne.

Na obszarze PEA, najbardziej wartościowe siedlisko to skały przybrzeżne (głazy) i rafa biogeniczna. Jest to siedlisko na dnie o dużej wartości biologicznej zgodnie z "Dokumentacją usprawnionego zarządzania w celu odnowienia Morza Bałtyckiego Litwy (ocena stanu), 2020" i typami siedlisk w Aneksie I do dyrektywy w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych.

Z geomorfologicznego punktu widzenia, rafy i grzbiety morenowe z dwuskorupowymi mięczakami *Mytilus trossulus* i skorupiakami pąkla *Amphibalanus improvisus*, zostały zidentyfikowane nie tylko na morskim terytorium Litwy w Palanga, ale także na analizowanym obszarze PEA.

Na obszarze PEA znaleziono 36 gatunków bezkręgowców/takson, z częstotliwością występowania 14 gatunków powyżej 40%. Na badanym obszarze znaleziono kolonie bezkręgowców *Gonothyraea loveni* i organizmy zamieszkujące mech *Einhornia crustulenta*. Występowanie innych gatunków na obszarze

objętym analizą zależy od struktury podłoża morskiego dna, to znaczy tego, czy jest to dno twarde czy dno miękkie.

Główne zbiorowiska bentosu. Miękka gleba piaszczysta jest zdominowana przez dwuskorupowe mięczaki *Macoma balthica*, nektobentos i pół-pelagiczne gatunki, natomiast kamiennym z domieszką żwiru występują zbiorowiska epifauny *Mytilus trossulus*, osiadłych gatunków *Amphibalanus improvisus* i mobilnych skorupiaków.

Na obszarze Morza Bałtyckiego znajdującym się na terytorium Litwy, występowanie dwóch głównych gatunków dwuskorupowych mięczaków tworzących zbiorowiska na dnie uzależnione jest od miejsc występowania podłoża miękkiego dna i twardego dna, gdzie twarde podłoże jest konieczne dla epifauny *Mytilus trossulus* do filtrowania karmy. Aby możliwe było rycie, pół-mobilne dwuskorupowe mięczaki *Macoma balthica*, najbardziej odpowiednie jest podłoże o drobnej frakcji. Chociaż takie tworzące biocenozę gatunki dwuskorupowych mięczaków żyją w różnych biotopach, a aspekty przestrzenne i troficzne ich ekologicznych nisz są rozdzielone, długość życia obu gatunków wynosi 7-14 lat. Ze względu na wysoką płodność i etap rozwoju planktonu, powszechnie występuje *M. balthica* i *M. trossulus*. Na obszarze objętym oceną, w biomasie i gęstym twardym podłożu przeważa *M. trossulus*, który jest pokryty dwuskorupowymi mięczakami *Amphibalanus improvisus*, organizmami zamieszkującymi mech *Einhornia crustulenta* i przez stulbiopławy *Gonothyraea loveni*, *Cordylophora caspia*, *Laomedea sp.*, tworząc silne zbiorowisko fauny filtrujące pokarm na morskim dnie. Wśród nieprzemieszczających się organizmów intensywnie filtrujących występuje różnorodność mobilnych gatunków bezkręgowców (*Turbellaria*, *Hirudinea*, *Crustacea*, *Halacaridae*). W małej części podłoża na obszarze PEA występuje inny gatunek dwuskorupowych mięczaków, *Mya arenaria*, ale ich obecność jest ograniczona do ilości jednostkowych. Organizmy bentosu to ważne źródło pożywienia dla ryb i ptaków żerujących przy dnie.

Ocena stanu przybrzeżnych siedlisk na miękkim dnie

Na obszarze PEA wyróżnić można trzy grupy przybrzeżne: jednorodny piasek; jednorodny piasek lekko pylasty z gliną; piasek pylasty. W przybrzeżnym biotypie jednorodnego piasku (o wielkości cząstek - 0.2 mm), średnia wartości wskaźnika jakości odpowiada wartościom środowiska w dobrym stanie (GES). W 2022 roku zaobserwowano środowisko o dobrym stanie na obszarach przybrzeżnego jednorodnego lekko pylastego piasku (o wielkości cząstek 0.125 mm) i pylastego piasku (o wielkości cząstek 0.063 mm). Na obszarach osadów obficie występują małe gatunki bentosu.

4.6.2.1. Możliwy wpływ na bentos

Najbardziej wrażliwe zbiorowisko to *Mytilus trossulus* składające się z dużych indywidualnych organizmów o długiej żywotności i rzadszych gatunków, zatem bardzo prawdopodobne jest znaczna fizyczna strata na morskim dnie na skutek nieodwracalnych zmian podłoża dna morskiego lub morfologii, a także szkodliwy wpływ na biotop denny podczas budowy, eksploatacji i demontażu WT farmy na obszarach w miejscu występowania przybrzeżnych otoczków i biogenicznych raf.

Podczas budowy nieunikniony jest wpływ na biotop denny na skutek warunków hydrologicznych, pola elektromagnetycznego oraz innych negatywnych czynników powodowanych przez Wt farmy i przyłącza linii kablowych.

Skutki powodowane przez montaż/eksploatację, takie jak naruszenie dna morskiego (tymczasowe lub odwracalne), powstawanie zawiesiny oraz wtórne denne osady, większa mętność mogą mieć negatywny wpływ na larwy planktonu bezkręgowców powodując większą śmiertelność. Możliwe konsekwencje to krótkofalowe zaburzenia systemu żywienia.

Podczas eksploatacji, bardzo prawdopodobne jest powstawanie zbiorowiska skorupiaków *Mytilus trossulus*- na podwodnych częściach konstrukcji WT (sztuczne rafy). To potwierdza możliwość rozprzestrzeniania się mięczaków *M. trossulus* i tworzenia zbiorowisk na podwodnych częściach

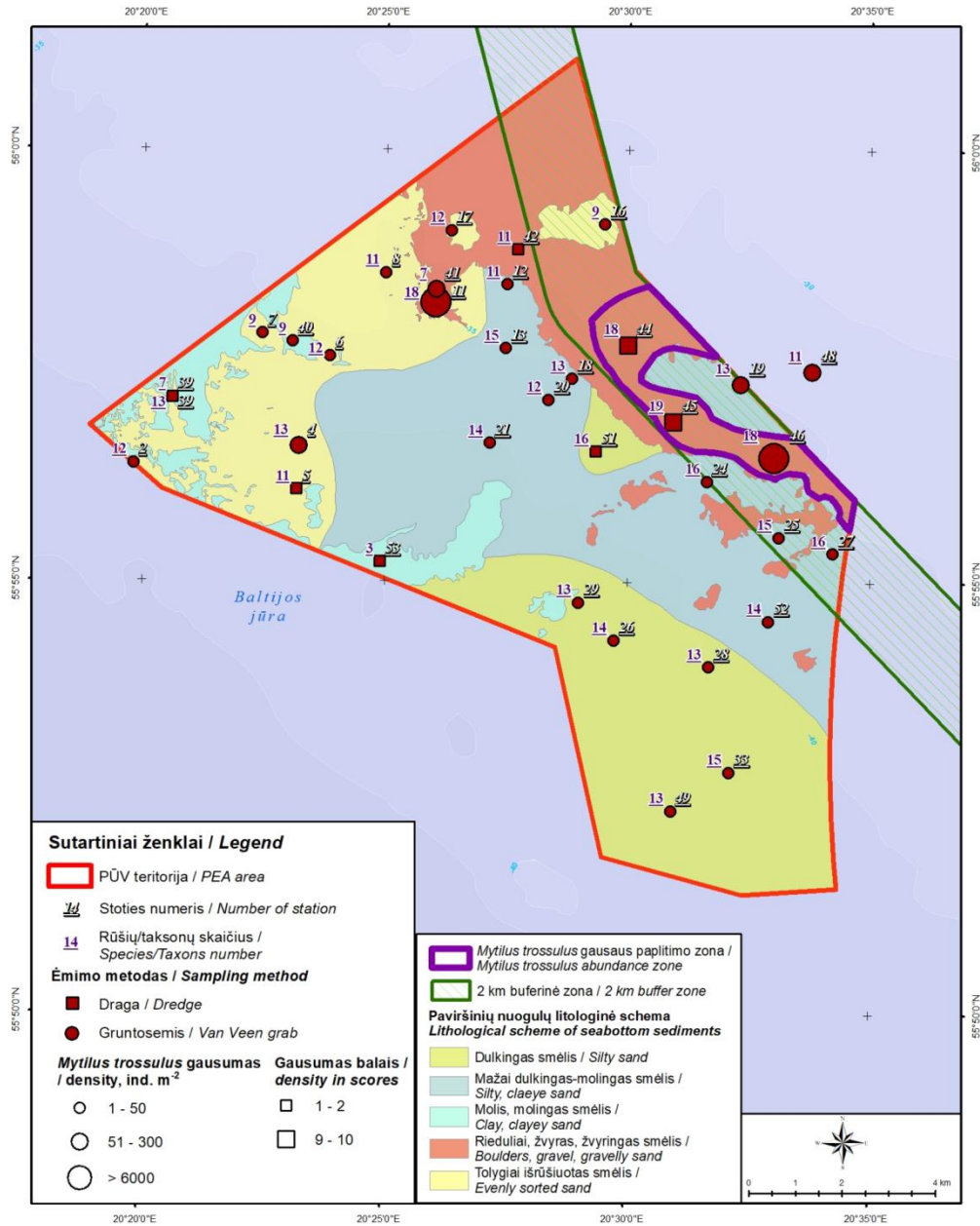
konstrukcji WT. Możliwy jest rozwój wodnych makrofitów na palach w strefie eufotycznej. Istnieje prawdopodobieństwo, że takie nowe siedliska staną się domem dla kolonii gatunków epifauny.

W górnych warstwach wody, zasolenie jest niższe, niż na dnie a temperatura jest wyższa, dlatego prawdopodobne jest przemieszczenie się (żegluga, kotwice, ptaki) miejscowych i nieautochtonicznych skorupiaków bytujących przy ujściu Laguny Kurońskiej (na dnie, rozwój wodnych makrofitów przy kei, wodne bojki i bojki nawigacyjne) oraz na moście w Palanga (rozwój wodnych makrofitów na głazach i palach) oraz siedlisk w podwodnych częściach WT.

4.6.2.2. Środki ograniczające i rekompensujące negatywny wpływ na biotopy na dnie

Zgodnie z przeprowadzoną oceną, najbardziej wartościowa część obszaru PEA, który będzie mógł mieć znaczący negatywny wpływ, graniczy z obszarem raf biogenicznych zaliczanym do "Natura 2000" BAST (1170). Najbardziej wartościowe zbiorowiska to *Mytilus trossulus*-Crustacea, które tworzą się na twardym podłożu (głazy, kamienne dno), które występuje często na północno-wschodniej krawędzi planowanej lokalizacji.

Aby zredukować wpływ montażu morskich WT na objęte ochroną siedliska na morskim dnie i zapewnić rozproszenie cennych mięczaków i ich niezakłóconą obecność w łańcuchu pokarmowym pożywienia, na etapie planowania i montażu WT farmy, zaleca się, aby fundamenty WT i trasy linii kablowych zlokalizować w strefie obfitej obecności *Mytilus trossulus* (Rys.4.6.1).


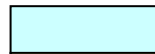
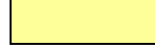


Rys. 4.6.1 Strefa o wysokim zagęszczeniu *Mytilus trossulus* i zalecana strefa buforowa.

Tabela 4.6.1 Skutki możliwe dla biotypów i organizmów bytujących na morskim dnie

Etap	Wpływ	Charakter	Skala	Okres trwania	Wpływ	Środki
Budowa	Wzrost mętności	Negatywny bezpośredni wpływ na ważne funkcje niektórych organizmów bytujących przy dnie	Lokalnie (na obszarze WF)	Krótki (podczas robót)	Nieznaczący. Zagęszczenie organizmów przy dnie nie zmieni się znacząco.	Nie dotyczy
	Zniszczenie fizyczne siedlisk na morskim dnie	Negatywny bezpośredni wpływ na siedlisko na miejscu montażu fundamentów, na miejscu układania kabli	Lokalnie. Na obszarze fundamentów wież WF. Lokalnie w miejscu układania kabli.	Długi (do zakończenia eksploatacji WF) Krótki	Mały znaczący, gdyż spowoduje potencjalne uszkodzenie małej części biotopów bentosu na rafach.	Zakaz budowy fundamentów WF, unikać układania kabli w miejscach usytuowania cennych raf
Eksploatacja i konserwacja	Zniszczenie fizyczne siedlisk na morskim dnie	Negatywny bezpośredni wpływ (małe zniszczenia istniejących siedlisk)	Lokalnie (na małych obszarach dookoła poszczególnych wież WF)	Krótki (uszkodzone siedliska na morskim dnie zostaną odzyskane)	Nieznaczący, gdyż spowoduje zniszczenie tylko małej części biotopów przeważających gatunków bentosu.	Nie dotyczy
	Pojawienie się wtórnych siedlisk	Pozytywny bezpośredni wpływ (dodatkowe podłoże nowe miejsce na siedliska, bioróżnorodność, biomasa)	Lokalnie (na obszarze WF)	Długi (do zakończenia eksploatacji WF)	Mały dodatni. Spowoduje utworzenie nowych siedlisk w dodatkowym pionowym podłożu w strefie eufotycznej. Na poziomie afotycznym odzyskane zostanie zbiorowisko zwierząt.	Nie dotyczy

Etap	Wpływ	Charakter	Skala	Okres trwania	Wpływ	Środki
		Negatywny bezpośredni wpływ (pionowe podłoże zapewniające siedlisko dla gatunków nie-natywnych)			Nieznaczący, gdyż naturalne rafy znajdują się na podobnej głębokości dość blisko obszaru zajmowanego przez farmę WF	Nie dotyczy
Zakończenie eksploatacji /demontaż	Wzrost mętności	Negatywny bezpośredni wpływ na funkcje życiowe organizmów bytujących przy dnie	Lokalnie (na obszarze WF))	Krótki (możliwy tylko podczas demontażu)	Nieznaczący, gdyż będzie słabo oddziaływać na zagęszczenie organizmów bytujących przy dnie	Nie dotyczy
	Odzyskanie pierwotnych siedlisk na morskim dnie	Pozytywny wpływ (warunki umożliwiające odbudowę pierwotnych siedlisk)	Lokalnie. Na obszarze fundamentów poszczególnych wież WF)	Długi (długość okresu nie zależy od prowadzonej działalności)	Nieznaczący. Zagęszczenie i biomasa organizmów bytujących przy dnie może stopniowo maleć na skutek utraty dodatkowego podłoża.	Nie dotyczy
	Zniszczenie wtórnych siedlisk	Pośredni negatywny	Lokalnie (na obszarze WF)	Długi (dodatkowe podłoże zostanie usunięte)	Nieznaczący, ponieważ nie ma wpływu na stan naturalnych siedlisk na dnie i zagęszczenie organizmów bytujących przy dnie.	Nie dotyczy

-  - Wpływ pozytywny;
-  - Wpływ nieznaczący (analizowany opcjonalnie, brak konieczności stosowania środków)
-  - Wpływ o małym znaczeniu: decyzja na etapie budowy; środki prewencyjne.

4.6.3. Ryby

Na wodach Morza Bałtyckiego Litwy zidentyfikowano 65 kręgloustych i gatunków ryb, w tym 21 w gatunków wodzie słodkiej, 33 gatunki morskie i 11 gatunków migrujących. Około 19 gatunków kręgloustych i ryb jest objętych ochroną na mocy dyrektywy w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych, Konwencji Berne lub CITES (Konwencję o Międzynarodowym Handlu Dzikimi Zwierzętami i Roślinami Gatunków Zagrożonych Wyginięciem), 5 gatunków jest wpisanych do Czerwonej Księgi na Litwy, a 18 gatunków jest uznawanych za bardzo rzadkie. Ze wszystkich gatunków zarejestrowanych na wodach Morza Bałtyckiego Litwy, niektóre gatunki występują bardzo często, a niektóre gatunki (miecznik, sardela, lisicowate) zarejestrowano tylko raz lub kilkanaście razy.

Śledź bałtycki (*Clupea harengus membranes*), dorsz bałtycki (*Gadus morhua callarias*) i europejska flądra (*Platichthys flesus*) są najbardziej liczne ryby w ekonomicznej strefie Litwy i dlatego są głównym obiektem połowów. Tarło śledzia bałtyckiego zaobserwowano na skalnym korycie z podwodną roślinnością na północnym wybrzeżu Litwy, a także przy falochronach przy bramie w porcie Kłajpeda na głębokości 2-5 m.

Latem, w morzu przeważają gatunki ryb morskich i anadromicznych, ale w strefie oddalonej od wybrzeża (szczególnie blisko Kłajpedy) występują obficie ryby słodkie wpływające z Laguny Kurońskiej. Jesienią od września do października, dalej od wybrzeża Morza Bałtyckiego obecnych jest wiele gatunków ryb anadromicznych, które wpływają do rzek w celu rozmnażania się, takich jak certa, łosoś, pstrąg morski, sieja i stynka. W listopadzie, gdy temperatura wody obniża się, liczebność śledzia bałtyckiego wzrasta, blisko wybrzeża jest dużo flądry i dorsza.

Podczas połowów przy pomocy włoków dennych na obszarze PEA w sumie złapano 12 gatunków ryb: dorsz bałtycki (*Gadus morhua callarias*), europejski szprot (*Sprattus sprattus*), kur diabeł (*Myoxocephalus scorpius*), europejska flądra (*Platichthys flesus*), europejska gładzica (*Pleuronectes platessa*), śledź bałtycki (*Clupea harengus membranes*), węgorzyca (*Zoarces viviparus*), ciernik (*Gasterosteus aculeatus*), europejska stynka (*Osmerus eperlanus*) i turbot (*Scophthalmus maximus*), dobijak (*Hyperoplus lanceolatus*) oraz parpisz (*Alosa fallax*). Podczas różnych połowów włokiem średnio wylawiano osiem gatunków ryb.

Na obszarze PEA przeważają trzy gatunki ryb o znaczeniu handlowym: śledź bałtycki, dorsz bałtycki, europejska flądra. Do tej grupy można także sezonowo przydzielić kur diabła z uwagi na biomasę. Śledź bałtycki przeważa na obszarze PEA podczas zimy i wiosny, a jesienią – zarówno śledź bałtycki jak i europejska flądra.

Wśród gatunków ryb odławianych na obszarze PEA, objętym ochroną jest tylko parposz. Jest to gatunek wpisany przez UE na listę w Aneksie II i V dyrektywy w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych 92/43 EWG, i parposz został wpisany na Litwie do czerwonej księgi w 2005. Gatunki ryb anadromicznych są obecne w europejskich przybrzeżnych wodach od półwyspu iberyjskiego do wybrzeża Norwegii. Wpływają one na tarło do rzek na południowych i wschodnich krańcach basenu Morza Bałtyckiego: Elba, Odra, Wisła, Niemen, Dźwina i Newa. Laguna Kurońska to główne miejsce tarła na wodach na obszarze Litwy, a młode osobniki w pierwszym roku życia migrują z Laguny Kurońskiej do morza, po czym przemieszczają się na wschodnich krańcach Morza Bałtyckiego.

4.6.3.1. Potencjalny wpływ na gatunki ryb

Zbiorowisko ryb jest zdominowane przez ryby żerujące głęboko w morzu - bałtycką flądre i bałtyckiego dorsza na obszarze PEA. Obszar ten jest ważny, jako żerowisko flądry bałtyckiej. Tutaj flądra żeruje na różne skorupiaki i małe ryby, a na tarło migruje na płytsze wody bliżej brzegu (ICES, 2010). Zgodnie z danymi z najnowszych badań, na obszarze PEA wzrasta liczebność bałtyckiego dorsza w grupach osobników o małej długości. Wydaje się, że jeśli na obszarze PEA ograniczone zostaną połowy za pomocą dennych włoków, zwiększy znaczenie tego żerowiska dla tych gatunków.

Bezpośrednie skutki WT na ryby można podzielić na 5 typów:

- Skutki powodowane przez hałas podczas budowy:

Intensywny antropogeniczny podwodny hałas, szczególnie w zakresie niskich częstotliwości, ma negatywny wpływ na rozwój organizmów morskich, i może powodować niedorozwój /deformacje organizmu, wysoką śmiertelność ikry i/lub młodych osobników, zahamowanie rozwoju (Aguilar de Soto et al., 2013; Nedelec et al., 2014, 2015). Możliwe są także anatomiczne zmiany takie, jak utrata słuchu, poważna wewnętrzna trauma i dezorientacja (Hastings, et al., 1996; McCauley et al., 2003; André et al., 2011; Solé et al., 2017); zmiany fizjologiczne, w tym wzrost hormonów powodujących lęk, większy metabolizm, większe zapotrzebowanie na tlen (Wysocki, et al., 2006; Anderson et al., 2011; Nichols et al., 2015; Spiga et al., 2016); zmiany behawioralne, np. większą agresywność, ograniczenie zachowań obronnych i nawyków żywieniowych, roztargnienie (Kastelein, et al., 2008; Fewtrell i McCauley, 2012 La Manna et al., 2016; Nedelec et al., 2017).

Największy wpływ podczas całego cyklu żywotności WT ma zagłębianie pali w dnie morskim podczas montażu fundamentów. Podczas tego procesu, ryby są narażone na barotraumę lub uszkodzenie komórek włosów sensorycznych na uszach znajdujących się w bocznej linii oraz czułych ciałek zmysłowych, powodując zaburzenie jednego z najważniejszych zmysłów u ryb (De Backer et al., 2014b; Halvorsen et al., 2012). Śledź bałtycki (*Clupea harengus*) i atlantycki szprot (*Sprattus sprattus*) występujący na obszarze PEA należą do ryb najbardziej wrażliwych na hałas (Andersson, 2011), które reagują na dźwięk w zakresie niskich częstotliwości od kilkudziesięciu Hz do 3-4 kHz (z najwyższą zaobserwowaną wrażliwością przy ok. 100 Hz). Z kolei, słuch dorsza (*Gadus morhua*) jest ograniczony do zakresu określonej częstotliwości powyżej ok. 500 Hz. W typowym przypadku, podczas budowy i/lub robót montażowych, hałas wywołuje reakcję ryb. Boyle i New (2018) wykazali, że ryby mogą reagować na hałas wywołany zagłębianiem pali w odległości do 15.4 km i mogą opuszczać swój obszar. Jednakże, wiele gatunków ryb nie reaguje na hałas wywołany zagłębianiem pali lub reaguje w odległości znacznie krótszej. Przewiduje się, że zagłębianie pali może mieć największy wpływ na dorsza bałtyckiego w grupach jednostek o największej długości oraz gatunki ryb pelagicznych. Po zakończeniu montażu, ryby powrócą na obszar, gdzie poszukują pożywienia, zatem przewiduje się jedynie nieznaczące krótkofalowe skutki.

- Skutki powodowane przez zawieszane cząstki i pył podczas budowy.

Mętność wody i wyższe stężenie osadów w słupie wody może być spowodowane roboty takie jak drążenie i wykopy. W rezultacie, w pierwszej kolejności będą narażone larwy ryb lub młode osobniki. Ryby na tym etapie rozwoju są najbardziej podatne. Mętność wody może nie tylko utrudnić rybom znajdowanie pokarmu, ale może także mieć wpływ na miejsca tarła. Jednakże, zawiesina osadów w wodzie utrzymuje się tylko przez krótki czas, a ich rozprzestrzenianie się zależy od typu osadów, kierunku prądów i siły osadów. Biorąc pod uwagę czas i znaczenie takich negatywnych skutków a także fakt, że miejsca tarła ryb na obszarze EEZ skupione są w strefie przybrzeżnej, gdzie nie planuje się montażu WT farmy, przewiduje się, że takie negatywne skutki nie będą znaczące. Niektóre badania wskazują (Meager, Batty, 2007; Scott, 2006), że podczas montażu linii kablowych, mętność wody może przyciągać potencjalne drapieżniki (dorsza bałtyckiego i flądre), które mogą wykorzystać takie warunki do polowania na inne ryby.

- Wpływ konstrukcji fundamentów na siedliska.

Podczas montażu fundamentów WT zostanie zniszczona część obszaru, gdzie obecne są ryby żerujące głęboko w morzu takie, jak flądra bałtycka, dorsz bałtycki lub kur diabeł. Jednakże, biorąc pod uwagę relatywnie mały obszar zajmowany przez fundamenty WT i dużą odległość między poszczególnymi WT, może stwierdzić, że lokalne negatywne skutki w miejscach obecności ryb żerujących głęboko w morzu będą nieznaczające.

Na obszarze PEA przewiduje się większy rozwój organizmów bytujących na twardym dnie morskim na skutek pojawienia się warunków sprzyjających powstawaniu nowych siedlisk. Może to mieć znaczący wpływ na ryby w wyniku powstawania nowych siedlisk i większej ilości potencjalnego pożywienia. Andersson et al. (2009), Stenberg et al. (2015), Methratta i Dardick (2019) zidentyfikowali pozytywne

długo-falowe skutki WT na skład gatunkowy populacji i obfitość ryb. Podwodne obiekty mogą także przyciągać ryby, zapewniając im miejsca schronienia. Montaż farmy wiatrowej może spowodować powstanie sztucznej rafy dla ryb. Eksploatacja farmy może spowodować większą obfitość ryb i mieć wpływ na skład gatunkowy populacji ryb.

- Skutki powodowane przez hałas wytwarzany przez turbiny i statki obsługujące WT.

Ekspozycja na hałas generowany przez mechanizmy podczas pracy farmy zależy od gatunków ryb oraz odległości od źródła hałasu. Stres ryb spowodowany hałasem nie został jeszcze dokładnie zbadany, ale jego skutków nie należy ignorować, gdyż hałas na niskich częstotliwościach jest słyszalny dla większości gatunków ryb. Hałas generowany przez farmę wiatrową można porównać z hałasem emitowanym przez duży statek towarowy (Tougaard et al., 2009). Jednakże badania przeprowadzone na łososiu atlantyckim i dorszu atlantyckim przy prędkości wiatru 8 m/s wykazały, że takie gatunki słyszą hałas powodowany przez farmę wiatrową z odległości odpowiednio 0.4 km i 13 km (Westerberg, 2005), a reakcja obronna i ucieczka ryb jest widoczna w promieniu 4 m dookoła farmy przy prędkości wiatru 13 m/s i wyższej (Wahlberg i Westerberg, 2005).

- Skutki powodowane przez pole elektromagnetyczne.

Zmienny prąd w kablach elektrycznych układanych na morskim dnie powoduje powstawanie pola elektromagnetycznego. Takie pole zakłóca migrację ryb na skutek zakłóconego wykrywania linii magnetycznych na powierzchni ziemi (Gill et al., 2012) lub u ryb wykorzystujących zmiany pola elektromagnetycznego podczas poszukiwania pokarmu (Gill, 2005). Najnowsze badania wykazały, że w normalnych przypadkach, skutki powodowane przez pole elektromagnetyczne są minimalne lub negatywny wpływ nie został potwierdzony (Ohman et al., 2007; Gill & Bartlett, 2010; Normandeau et al., 2011). Jednakże, w związku z rosnącą ilością morskich farm wiatrowych na Morzu Bałtyckim, należy uwzględnić potencjalne łączne skutki dla ryb powodowane przez wszystkie linie kablowe.

Podsumowując, największy wpływ na poszczególne gatunki ryb jest możliwy jedynie podczas montażu WT oraz podczas demontażu konstrukcji. Taki wpływ na populację ryb będzie krótkofalowy i nieznaczący. Jednakże, niektóre gatunki posiadające większy pęcherz pławny, takie, jak dorsz bałtycki mogą się wycofać z tego obszaru. Jednakże, po zakończeniu montażu lub demontażu, ryby powrócą na obszar w poszukiwaniu pożywienia, zatem przewiduje się jedynie krótkofalowy wpływ. Reakcję obronną i ucieczkę zaobserwowano jedynie w odległości kilku metrów od WT i tylko przy dużej prędkości wiatru, co może mieć pozytywny wpływ na populację ryb z uwagi na powstawanie nowych sztucznych raf i siedlisk podczas okresu eksploatacji.

Z gatunków ryb anadromicznych, na obszarze PEA obecny jest tylko parposz i europejska stynka. Dane z dostępnych badań nie wskazują, żeby obszar PEA znajdował się na szlakach migracji parposza i na tym obszarze nie zidentyfikowano ryb podczas migracji. Migracja stynki w kierunku Laguny Kurońskiej ma miejsce od listopada do marca a największe ławice stynki migrują z północnej części na głębokości 6-40 m. Można przypuszczać, że szlak migracji ryb mogą się zmienić podczas montażu farmy wiatrowej lub może się zmienić liczebność ryb w pewnych miejscach na skutek niesprzyjających warunków (mętność wody lub hałas) spowodowanych budową. Jednakże podczas badań na obszarze PEA europejska stynka została zaliczona do gatunków ryb występujących sporadycznie w całej populacji ryb i nie zarejestrowano dużych ławic przepływających na miejsca tarła.

4.6.3.4. Środki zapobiegające, ograniczające i rekompensujące wpływ na ryby

Na podstawie badań naukowych połowów włokiem stwierdzono, że obszar PEA oraz obszary sąsiadujące, to obszary żerowania bałtyckiej flądry i dorsza na wschodzie Bałtyku. Aby podczas montażu i demontażu uniknąć negatywnego wpływu na populację ryb, należy zastosować odpowiednie środki ograniczające taki negatywny wpływ na tym obszarze. Środki proponowane w takich okresach są analogiczne do tych stosowanych w przypadku morskich ssaków w celu ograniczenia hałasu emitowanego przez pulsujące źródła hałasu, a także do stosowanych środków w celu odstraszania.

Podczas eksploatacji farmy wiatrowej, spodziewany jest pozytywny wpływ na ryby na skutek powstania dodatkowych siedlisk uformowanych na fundamentach WT. Podczas eksploatacji farmy wiatrowej i monitorowania ryb i zbiorowisk na dnie morskim, po potwierdzeniu powstania dodatkowych siedlisk i ich znaczącego pozytywnego wpływu, proponuje się zastosowanie odpowiednich środków rekompensujących negatywny wpływ na etapie demontażu. Takie środki obejmować będą montaż sztucznych siedlisk o analogicznej powierzchni przy wykorzystaniu głazów o średnicy 0.1 m - 1 m w pobliżu demontowanej farmy. Siedliska należy utworzyć w odległości min. 50 m od demontowanej farmy najpóźniej w ciągu dwóch lat od daty demontażu farmy wiatrowej. Kształt takiego siedliska nie jest stały, a jego formę należy uwzględnić biorąc pod uwagę prawdopodobieństwo i kierunek intensywnych połowów za pomocą włoków dennych.

Tabela 4.6.1. Podsumowanie wpływu na ryby

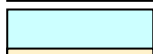
Etap	Roboty	Wpływ	Charakter	Skala	Okres trwania	Wpływ	Środki
Budowa	Montaż podwodnej części: Fundamentów WF i elektrycznych kabli	Wzrost mętności	Negatywny bezpośredni wpływ na miejsca żerowania i bytowania ryb	Lokalnie (na obszarze WF)	Krótki (możliwy tylko podczas montażu)	Nieznaczący	Nie dotyczy
		Fizyczne zniszczenie siedlisk na morskim dnie	Negatywny pośredni wpływ, zniszczenie części siedlisk dla ryb żerujących przy morskim dnie w miejscu budowy fundamentów	Lokalnie (w miejscu fundamentów poszczególnych wież)	Krótki (szybka odbudowa siedlisk na skutek zniszczeń na małym obszarze)	Nieznaczący	Nie dotyczy
		Hałas i wibracje	Negatywny bezpośredni wpływ, odstraszenie ryb od miejsca budowy WF lub zmian szlaku migracji ryb anadromicznych	Lokalnie dla większości gatunków; dookoła miejsc montażu WF, I dla innych gatunków pelagicznych lub z dużym lub widocznym pęcherzem pławnym w odległości do 15 km	Krótki (możliwy tylko podczas montażu)	Średni	Użycie urządzeń tłumiących propagację hałasu podczas zagłębienia pali
Eksploatacja i konserwacja	Ruch i cumowanie statków obsługi serwisowej	Zakłócenie siedlisk	Negatywny bezpośredni wpływ- ruch statków odstraszać ryby	Lokalnie (tylko w miejscach żeglugi statków)	Krótki (tylko podczas konserwacji)	Nieznaczący	Nie dotyczy
	Obecność podwodnych konstrukcji	Hałas i wibracje	Negatywny bezpośredni wpływ na skutek propagacji hałasu podwodnego generowanego przez fale	Lokalnie (na małych obszarach dookoła poszczególnych WF)	Długi (do zakończenia eksploatacji WF)	Nieznaczący, gdyż nie spowoduje zmiany liczebności i obecności ryb na obszarze WF.	Nie dotyczy
		Pole elektromagnetyczne	Negatywny bezpośredni wpływ na wrażliwe ryby (migrację ryb i ryby na	Lokalnie (dookoła kabli elektrycznych)	Długi (do zakończenia eksploatacji WF)	Nieznaczący, gdyż nie spowoduje zachowań i szlaku migracji ryb na	Nie dotyczy

Ocena oddziaływania na środowisko dotycząca montażu i eksploatacji morskiej farmy wiatrowej na morskim terytorium Litwy

Etap	Roboty	Wpływ	Charakter	Skala	Okres trwania	Wpływ	Środki
			wczesnym etapie rozwoju)			obszarze WF.	
		Powstanie wtórnych siedlisk	Negatywny bezpośredni wpływ na skutek większej ilości obiektów potencjalnego pożywienia, powstanie miejsc kryjówek i miejsc tarła	Lokalnie (na obszarze WF)	Długi (do zakończenia eksploatacji WF)	Nieduży wzrost populacji poszczególnych gatunków ryb i zasobów ryb	Nie dotyczy
Likwidacja	Usuwanie konstrukcji	Wzrost mętności	Negatywny bezpośredni wpływ na miejsca żerowania i bytowania ryb	Lokalnie (na obszarze WF)	Krótki (tylko podczas prowadzenia robót)	Nieznaczący, gdyż nie spowoduje zmiany liczebności i obecności ryb na obszarze WF	Nie dotyczy
		Hałas i wibracje	Negatywny bezpośredni wpływ, i spowoduje odstraszenie ryb na obszarze demontażu WF	Lokalnie (w miejscu demontażu WF)	Krótki (możliwy tylko podczas prowadzenia robót)	Nieznaczący	Nie dotyczy
		Odbudowa pierwotnych siedlisk na morskim dnie	Pozytywny bezpośredni wpływ z uwagi na warunki umożliwiające odbudowę pierwotnych siedlisk i miejsc żerowania ryb żerujących przy dnie	Lokalnie (fundamenty poszczególnych wież)	Długi (długość okresu nie zależy od prowadzonej działalności)	Nieznaczący, ponieważ nie ma wpływu na stan siedlisk na morskim dnie	Nie dotyczy
		Zniszczenie wtórnych siedlisk	Negatywny pośredni wpływ na skutek ograniczenia miejsc żerowania	Lokalnie (poszczególne wieże)	Długi (dodatkowe podłoże zostanie usunięte)	Nieznaczący – zniszczenie siedlisk innych, niż naturalne.	Odbudowa podobnych siedlisk na sąsiadujących obszarach wykorzystując otoczek o różnej średnicy (0.1 m - 1 m) po powstaniu populacji cenionych ryb.



- Pozytywny wpływ;



- Wpływ nieznaczący: brak konieczności stosowania środków;



- Wpływ średni: zastosowanie środków ograniczających wpływ.

4.6.4. Ptaki i nietoperze

Obszar Morza Bałtyckiego na terytorium Litwy to najważniejsze miejsce dla zimujących ptaków morskich. Duże ilości uhli zwyczajnej (*Melanitta fusca*), lodówki (*Clangula hyemalis*), alki zwyczajnej (*Alca torda*), nurzyka zwyczajnego (*Uria aalgea*), nura rdzawoszyjnego (*Gavia stelatta*), perkoza dwuczubego (*Podiceps cristatus*) oraz innych gatunków można znaleźć nie tylko na obszarach przybrzeżnych, ale także na otwartym wodach Morza Bałtyckiego znajdujących się na terytorium Litwy. Ptaki żerują w głębinach morskich (nurkujące kaczki morskie) na głębokości od 5 do 35 m. Dlatego na odpowiednich siedliskach obfita jest ich ilość (płytkie przybrzeżne wody). Ptaki pelagiczne, takie, jak nury i alki zwyczajne mogą nurkować na głębokość do 50–60 m, dlatego odpowiednie żerowiska zlokalizowane są dalej od brzegu. Pomimo tego one regularnie żerują na głębokości 20–30 m.

Morze Bałtyckie ma duże znaczenie dla migrujących ptaków lecących do miejsc zimowania lub na lęgowiska. Na wodach terytorialnych Litwy widoczna jest intensywna migracja dzikiego ptactwa, żurawi, nurów, wróblowatych i innych ptaków. W zależności od gatunku, niektóre latają blisko wody, inne wysoko nawet do kilkuset metrów nad wodą.

Podczas lata na wodach terytorialnych Litwy pozostaje tylko mała liczba ptaków: gatunki takie, jak kormoran zwyczajny (*Phalacrocorax carbo*) i rybitwa rzeczna (*Sterna hirundo*) korzystają intensywnie z przybrzeżnych wód, a także kilka gatunków mew: mewa srebrzysta (*Larus argentatus*), mewa pospolita (*Larus canus*), mewa śmieszka (*Chroicocephalus ridibundus*) i mewa siodłata (*Larus marinus*). Na otwartych wodach spotkać można tylko kilka sztuk alki zwyczajnej i nurzyka zwyczajnego.

Do chwili obecnej, na Litwie nie ma danych o migracji nietoperzy nad morzem.

Podczas inwentaryzacji ptaków zarejestrowano 25 779 osobników. Największą liczbę ptaków odnotowano podczas inwentaryzacji przeprowadzanej z pokładu samolotu - 11775, w punkcie obserwacyjnym, gdzie sygnały rejestrował radar - 9728 i przecinające - 4276 osobniki. Najczęściej rejestrowano kaczki morskie i głodne ptaki.

Kaczki morskie. Uhle zwyczajne to najpopularniejsze ptaki na obszarze, których odnotowano 10 280 osobników. Liczebna jest także lodówka - 4 534 osobników. Duża liczba kaczek morskich w miesiącach zimowych związana jest z okresem zimowania gatunków, gdy ptaki gromadzą się na Morzu Bałtyckim. Największe ich rozproszenie zaobserwowano we wschodniej części terytorium, gdzie wody są płytsze i łatwiej znaleźć pożywienie.

Uhla zwyczajna zimuje prawie wyłącznie na Morzu Bałtyckim (Durinkc et al. 1994). Żeruje ona na różnych głębokościach zależnie od rodzaju pożywienia. Na wodach przybrzeżnych Litwy, uhle zwyczajną najczęściej obserwuje się na wodach o głębokości do 20 m (Morkūnas et al. 2022), jednakże, wiadomo, że można ona także żerować w wodzie na głębokości do 30-40 m (Mendel et al. 2008). Na Morzu Bałtyckim, uhla zwyczajna żywi się głównie dwuskorupowymi mięczakami i skorupiakami znajduwanymi na piaszczystym i twardym morskim dnie. Ogólnie, uhle zwyczajną zarejestrowano nie tylko na obszarach objętych ochroną, ale także na obszarze PEA. Największe zagęszczenie (bardzo duże) wynosiło od 20 do 100 ind./km². Większość uhli zwyczajnych zaobserwowano w miesiącach od grudnia do lutego. Największe zagęszczenie na obszarze PEA było na granicy obszaru "Natura 2000".

Lodówka to druki najliczniejszy zaobserwowany gatunek ptaków. Około 90 % populacji zimuje w Europie, na Morzu Bałtyckim (Durinkc et al. 1994). Podczas zimy, lodówkę można zobaczyć na wodach o głębokości 10-35 m (Skov et al. 2011, Morkūnas et al. 2022). Lodówka żywi się głównie mięczakami znajduwanymi na twardym morskim dnie, takimi jak małż jadalny, ale także skorupiakami, jednak, ptaki żerujące przy brzegu łapią także ryby (Fornit et al. 2022, Skabeikis et al. 2019). Wiadomo, że lodówka unika WT i szlaków intensywnej żeglugi (Durinkc et al. 1994, Fliessbach et al. 2019). Lodówkę zaobserwowano głównie na obszarze "Natura 2000" i tylko w małej części obszaru znajdującego się w pobliżu obszaru PEA. Największe zagęszczenie 2.76 ind./km² odnotowano w lutym, a najniższe 0.35 ind./km² w listopadzie 2021. Ogólnie rozproszenie lodówki zależy od siedlisk na morskim dnie I

plytszych wód poza granicą obszaru PEA. Jest prawdopodobne, że planowana farma wiatrowa może odstraszać morskie kaczki zimujące na obszarze "Natura 2000". W rezultacie, na chronionym obszarze zaobserwować można mniejsze zagęszczenie i rozproszenie, gdyż kaczki unikać będą planowanej WF. Odległość w jakiej lodówki i uhle zwyczajne unikają konstrukcji WF nie została dokładnie wyznaczona w dostępnej literaturze. Planowana WF prawie graniczy z obszarem "Natura 2000", więc prawdopodobnie spowoduje to opuszczenie obszaru żerowania przez ptaki, a także odstraszanie gatunków objętych ochroną. W takim przypadku, aby ograniczyć potencjalny negatywny wpływ WF i zachować ważne miejsca zimowania i obszary żerowania chronionych ptaków, zaleca się odsunięcie WF od obszaru "Natura 2000" o min. 2 km, aby zredukować negatywny wpływ PEA.

Alki. Na obszarze zarejestrowano 1 145 osobników alki zwyczajnej oraz 1 032 osobników nurzyka zwyczajnego.

Największe zagęszczenie i liczebność *nurzyka zwyczajnego* zaobserwowano jesienią i wiosną. Największe rozproszenie zaobserwowano w zachodniej części analizowanego obszaru, gdzie przeważają głębokie wody. Jednak, największe zagęszczenie zarejestrowano we wrześniu i osiągnęło 1.67 ind./km². Warunkowo wyższe zagęszczenie zarejestrowano na obszarze PEA, ale tylko w niektórych miesiącach. Największe zagęszczenie i liczebność *alki zwyczajnej* zaobserwowano także w miesiącach jesiennych i wiosennych. Podczas zimy, największe zagęszczenie osiągnęło 0.54 ind./km², a największe rozproszenie zaobserwowano w zachodniej części obszaru PEA, gdzie przeważają głębsze wody.

Zarówno alki zwyczajne jak i alki nie wykorzystują intensywnie obszaru zimą. Regularną obecność ptaków zaobserwowano jesienią i zimą, ale ich zagęszczenie było niższe, niż w przypadku kaczek morskich. Zagęszczenie alki zwyczajnej wynosiło od 0.01 do 2 ind./km² a w niektórych kwadratach nie zarejestrowano ptaków wcale. Nurzyki zwyczajne zaobserwowano trochę częściej na tym obszarze, niż alki zwyczajne, jednak zagęszczenie było także niskie i wynosiło od 0.01 do 5 ind./km². Na obszarach chronionych i obszarze PEA nie odnotowano różnicy pod względem ilości ptaków. Zagęszczenie ptaków rosło wraz z rosnącą głębokością i większą odległością od brzegu, więc można wysnuć wniosek, że PEA prawdopodobnie nie będzie miało negatywnego wpływu na alki.

Nury. Na wodach Morza Bałtyckiego na terytorium Litwy regularnie bytują dwa gatunki nura to znaczy nur czarnoszyi i nur rdzawoszyi. Oba gatunki żywią się małymi rybami. Nury to jeden z gatunków najbardziej narażonych na zaburzenia antropogeniczne. Te gatunki są wrażliwe na skutki działania morskiej farmy wiatrowej, intensywną żeglugę a duża część ptaków ginie w sieciach rybackich. Odruch unikania zarejestrowano w odległości 5 km od WF (Hainanen et al. 2020). Największa ilość zaobserwowanych ptaków to nur rdzawoszyi w ilości 619 osobników i nur czarnoszyi w ilości 82 osobników.

Największe zagęszczenie i ilość *nura rdzawoszyjego* zaobserwowano w miesiącach zimowych i wiosennych. Najwyższe średnie zagęszczenie w miesiącu wynosiło 0.57 ind./km² w marcu. Dane w inwentaryzacji wskazują, że osobniki nura rdzawoszyjego zaobserwowano na niemal całym obszarze przy niskim zagęszczeniu dochodzącym do 0.5 ind./km² w okresie zimy. Wiosną, zagęszczenie zwiększyło się do 2-5 ind./km², ale tylko w strefie położonej bliżej wybrzeża na zewnątrz obszaru PEA. Ogólnie, największe rozproszenie nura rdzawoszyjego zaobserwowano w zachodnich i północnych częściach obszaru PEA, gdzie przeważają głębsze wody. Na obszarze PEA nie zaobserwowano znaczącej ilości nura rdzawoszyjego, a zagęszczenie jego populacji wynosiło od 0.01 do 0.50 ind./km². Na obszarze "Natura 2000", liczebność nurów także nie była wysoka. *Nura czarnoszyjego* można zaobserwować znacznie częściej wiosną. Jego największe rozproszenie zaobserwowano w zachodniej części obszaru objętego studium, gdzie przeważają głębsze wody. Na obszarze PEA nur czarnoszyi widziany był bardzo rzadko, dlatego planowana farma wiatrowa nie powinna powodować negatywnego wpływu na te gatunki.

Wróblowate. Największą grupę stanowią zięby - 412 osobników, w tym 295 osobników czyża zwyczajnego (*Spinus spinus*), 93 osobników zięby zwyczajnej (*Fringilla coelebs*). Sikorki zajęły drugie miejsce pod względem liczebności - 161 ptaków, w tym 115 osobników bogatki zwyczajnej (*Parus*

major), 41 osobników modraszki zwyczajnej (*Cyanistes caeruleus*). Skowronki zajęły trzecie miejsce - 134 ptaki, w tym 131 osobników skowronka zwyczajnego (*Alauda arvensis*) i 3 lerki (*Lullula arborea*). Największą migrację wróblowatych zaobserwowano wiosną. Liczba zaobserwowanych wróblowatych była bardzo mała w porównaniu do migracji na lądzie, gdzie taka liczba wróblowatych przelatuje szybciej, niż w minutę.

Mewa mała. Na wschód od badanego obszaru, blisko brzegu lądowego, znajduje się obszar SPA "Natura 2000" tj. "Wybrzeże Morza Bałtyckiego", który powstał w celu ochrony migrujących gromad małej mewy a także innych ptaków (miejsc zimowania birginiaka, gągoła i nurogęsi). Małe mewy można zobaczyć na prawie całym obserwowanym obszarze, w dużej liczbie, w nieuporządkowanej gromadzie. Największe zagęszczenie 36.1 ind./km² zarejestrowano w lipcu, a najmniejsze zagęszczenie 1.51 ind./km² we wrześniu 2022 roku. Największe zagęszczenie w 2021 roku wynosiło tylko 1.11 ind./km². Zgodnie z rozproszeniem przestrzennym gatunków, małe mewy wybierają częściej miejsca na otwartym morzu, np. na zachód od obszaru PEA. Małe mewy można zwykle zaobserwować podczas lotu i poszukiwania pożywienia na wysokości do 5 m.

Nietoperze. Wiosną, nie zarejestrowano na statkach żadnych ultradźwięków wydanych przez nietoperze podczas badań radarem dotyczących migracji nietoperzy w centralnej części obszaru PEA. Podczas okresu badań, w Palanga zarejestrowano 11 838 ultradźwięków a 515 ultradźwięków zarejestrowano w Būtingė. Na podstawie nagrań ultradźwięków zidentyfikowano 8 gatunków nietoperzy nagranych w Būtingė oraz 12 gatunków nietoperzy nagranych w Palanga. Nagrań z Palanga było 22 razy więcej niż nagrań z Būtingė. W sierpniu najwięcej odgłosów nietoperzy zarejestrowano w Palanga – 10 581 sygnałów, a we wrześniu ich intensywność zmniejszyła 10 krotnie i osiągnęła tylko 1 053 sygnałów. W połowie sierpnia zarejestrowano 427 ultradźwięków w Būtingė, a we wrześniu tylko 72. Dlatego, tendencja jest podobna do tej w Palanga. W miarę wzrostu odległości miejsca nagrywania od brzegu, zmniejsza się liczba nagranych sygnałów. Skład gatunkowy zmienia się zależnie od miejsca. W Palanga, podczas migracji przeważał mroczek pozłocisty, który stanowił ponad 52% wszystkich zarejestrowanych, borowiec leśny (23%), karlik większy (11%) i borowiec wielki (5%). W Būtingė największą liczbę stanowił borowiec leśny (43%), karlik większy (18%), borowiec wielki (15%) i mroczek późny (13%). Szczyt migracji nietoperzy w Palanga ma miejsce od 10 sierpnia do 29 sierpnia. W nocy zarejestrowano od 300 do 1 093 ultradźwięków. Wskazuje to na intensywną migrację wzdłuż wybrzeża oraz w bliskim otoczeniu na morzem. Równocześnie w Būtingė, 5-7 km od brzegu, migracja znacząco spada w szczytowym okresie, w nocy zarejestrowano maks. 138 ultradźwięków, natomiast w inne dni w nocy zarejestrowano 23-75 ultradźwięków. Odpowiada to intensywności migracji nietoperzy zarejestrowanej we wschodniej części Litwy. Migrujących nietoperzy w Būtingė jest bardzo mało, ale podczas szczytu migracji, ok. 2 tygodnie od początku do środka sierpnia, odpowiada ona okresowi w Palanga. Bardzo intensywna migracja nietoperzy ma miejsce na wybrzeżu blisko linii brzegowej, ale maleje ona mocno (ok. 10 krotnie) wraz ze wzrostem odległości od brzegu w kierunku otwartego morza, a w odległości ok. 5-7 km, osiąga zaledwie 9.6% tej odnotowanej nad morzem blisko brzegu. Dlatego bardzo wątpliwe jest prawdopodobieństwo intensywnej migracji nietoperzy na obszarze PEA a planowana WF nie będzie mieć wpływu na nietoperze.

4.6.4.1. Potencjalny wpływ na ptaki i nietoperze

Ustalono, że elektrownia wiatrowa powoduje różne skutki dla ptaków: może zakłócać miejsca zimowania (i żerowania), może mieć wpływ na trasę migracji. W rezultacie, ptaki będą zmuszone znaleźć sobie nowe miejsca poszukiwania pokarmu, nie koniecznie o tej samej jakości, jak te które opuszczają, lub będą zmuszone do dodatkowego wydatku energii podczas migracji z uwagi na konieczność ominięcia pojawiających się przeszkód.

- Bezpośrednie kolizje: ptaki lecące w obszarze wież narażone są na ryzyko zderzenia z łopatom i śmierć;
- Zmiana otoczenia: niektóre gatunki ptaków unikają wzniesionych WF, co powoduje utratę siedlisk lub miejsc żerowania;

- Efekt bariery: zamontowane WF uniemożliwiają ptakom przelot i migrację, i są one zmuszone omijać zamontowane WF i wzbijać się wyżej lub obierać nowe trasy o omijać wieże, co powoduje dodatkowy wydatek energii;
- Odstraszanie: skutki wynikające z budowy WT na skutek bardziej intensywnej żeglugi, ruchu statków, robót budowlanych i serwisowania WT, powodujące odstraszanie ptaków i tymczasowe opuszczenie miejsc żerowania.

Granice obszaru planowanej morskiej WT sąsiadują z obszarem SPA "Natura 2000", który zapewnia ochronę populacji uli zwyczajnej, lodówki i alki zwyczajnej. Gatunki te będą narażone na skutki eksploatacji WT i mogą być zmuszone do opuszczenia części SPA znajdującej się najbliższej WT. Przewiduje się, że skutkami będzie opuszczenie tych miejsc i odstraszanie. Dlatego, bardzo prawdopodobne jest, że zmniejszy się zagęszczenie gatunków ptaków objętych ochroną na obszarze SPA, np. ptaki szukające pożywienia na obszarze PEA lub sąsiadującym obszarze SPA będą zmuszone opuścić te obszary i poszukać sobie innych miejsc żerowania. Przewiduje się odstraszanie i przeniesienie się w inne miejsca kaczek morskich poszukujące pożywienia przy dnie, takich jak uhła zwyczajna i lodówka.

Odstraszanie zimujących ptaków jest możliwe na skutek bardziej intensywnej żeglugi i ruchu statków podczas budowy oraz regularnego ruchu statków i personelu obsługi lub helikopterów podczas eksploatacji WT.

Nie przewiduje się żadnych znaczących skutków na inne gatunki ptaków zimujących, żerujących lub migrujących. Migracja przez obszar WT zarówno jesienią jak i wiosną nie będzie intensywna, a przez obszar farmy przelatywać będą różne gromady ptaków. Z uwagi na położenie geograficzne, migracja będzie się głównie odbywać wzdłuż wybrzeża na lądzie, a tylko część ptaków będzie migrować na miejsce żerowania przez otwarte morze na północ lub na miejsca zimowania na południu. Morska farma wiatrowa nie powinna mieć wpływu na migrację żurawi, gęsi, kaczek, wróblowatych. Prawdopodobnie morskie konstrukcje przyciągać będą osłabione wróblowate, a niektóre z nich mogą zostać zabite przez łopaty znajdujące się w ruchu.

Podczas zimy, oprócz morskich kaczek, obszar jest ze średnią intensywnością wykorzystywany przez nurzyka zwyczajnego, alkę zwyczajną i różne inne gatunki mew. Ptaki te reagują inaczej na farmę wiatrową, a niektóre z nich unikają takich konstrukcji, zaś inne ignorują konstrukcje WT i szukają pożywienia w pobliżu WT.

Nur rdzawoszyi i nur czarnoszyi to gatunki najbardziej narażone na WT, które będą unikać obszarów na których odbywa się eksploatacja WT: odnotowano wyszukanie nowego siedliska w odległości ponad 5 km od farmy wiatrowej. W analizowanym przypadku, lokalizacja obszaru PEA nie jest znacząca dla tych gatunków i nie wyróżnia się z otaczających innych obszarów, więc nawet jeśli ten obszar zostanie utracony, jako żerowisko nurów, ptaki będą mogły sobie znaleźć inne podobne siedlisko w innej części Morza Bałtyckiego. Pod tym względem nie przewiduje się znaczącego wpływu.

Nie przewiduje się wpływu na nietoperze, gdyż intensywność migracji nietoperzy znacząco zmniejsza się w miarę zwiększania odległości od brzegu. Przeprowadzone badania potwierdziły, że bardzo intensywna migracja odbywa się w odległości do 300 m od brzegu w Palanga, nad moło w Palanga, ale zaledwie 5-7 km na otwartym morzu w Būtingē odnotowano migrację nietoperzy mniejszą o 10% w porównaniu do tej w Palanga. W Būtingē (w odległości 5-7 km od brzegu), migracja była bardzo mała i nawet nie zbliżała się do migracji odnotowanych na wschodnich częściach Litwy. Na podstawie danych, prawdopodobne jest, że na obszarze PEA a migracja nietoperzy nie ma miejsca, 20-30 km od brzegu, i możliwe jest przemieszczanie się pojedynczych osobników bez obranego celu.

Planowana farma może mieć minimalny wpływ na migrację gatunków ptaków nad morzem, zmuszając ptaki do zmiany kierunku i szlaku oraz ominięcia WT, i możliwe jest nawet ryzyko wypadków śmiertelnych na skutek kolizji z łopatami WT. Zgodnie z przeprowadzonymi badaniami ustalono, że migracja w ciągu dnia jesienią jest największa na wysokości do 300 m. Większość ptaków wznosi się na wysokość do 100 m (60% migrujących), około 25% ptaków lata na wysokości od 100 do 200 m, a ok. 9%

ptaków lata na wysokości od 200 do 300 m. Podczas dziennej migracji wiosną, w przeciwieństwie do jesieni, większość ptaków lata na wysokości do 400 m: ponad 50% wszystkich ptaków lata na wysokości do 100 m, ok. 11% ptaków lata na wysokości od 100 do 200 m, 10% ptaków lata na wysokości od 200 do 300 m a 8% ptaków lata na wysokości od 300 do 400 m. Podczas migracji w nocy jesienią, ptaki latają na większej wysokości. Większość z nich lata w dwóch strefach – do 200 m oraz od 300 do 1000 m. Większość ptaków lata na wysokości do 200 m – około 50% ptaków, pozostałe latają na wysokości 300-1000 m. Migracja w nocy wiosną jest mniej więcej taka sama a ptaki a zakres wysokości jest znacznie większy. Około 20% ptaków lata na wysokości do 200 m, a 26% ptaków lata na wysokości od 200 do 400 m, i 8-14% ptaków lata na innych wysokościach. Ogólnie, w porównaniu do migracji wiosną i jesienią, większość ptaków lata na wysokości do 400 m, dlatego, im wyższa będzie wysokość WT, tym większe będzie prawdopodobieństwo przelotu ptaków przez obszar farmy, gdyż trasa migracji ich dużej ilości przebiega przez obszar planowanej farmy wiatrowej.

Ptaki morskie są narażone na skutek następujących rodzajów działalności antropogenicznej: połowy, zanieczyszczenie plastikiem, żegluga, a także obecność gatunków inwazyjnych. Intensywna żegluga i stała obecność statków na obszarze zakłóca bytowanie morskich ptaków, a ptaki unikają żerowania w miejscach, gdzie znajdują się szlaki żeglugi statków. Przepływająca statki odstrasza żerujące kaczki morskie, nury i alki. Podczas budowy farmy wiatrowej i jej późniejszej konserwacji, na obszarze tym będzie przepływać dużo statków, które będą zakłócać bytowanie ptaków w pobliżu planowanej farmy wiatrowej.

Takie skutki wspomniane powyżej nie są nowe a ptaki częściowo przystosowały się do nich zmieniając swoje tereny zimowania, dietę lub zachowania, ale wymaga to dodatkowych zasobów energii. Dlatego, planowana morska farma wiatrowa może mieć skumulowane działanie z innymi formami działalności prowadzonymi na morskim obszarze. Takie działanie może mieć większe skutki dla kaczek morskich żerujących przy dnie takich, jak uhlą zwyczajna i lodówka. Nie przewiduje się skumulowanego działania na inne gatunki.

Przewiduje się brak wpływu na ptaki i nietoperze na skutek zmiany warunków hydrologicznych lub pola elektromagnetycznego. Na obszarze PEA, montaż fundamentów oraz przyłączy okablowania farmy wiatrowej może spowodować naruszenie i zniszczenie małej części siedlisk dennych, zapewniających pożywienie dla ptaków. Hałas powodowany przez zagłębianie pali może mieć wpływ na ptaki nurkujące w poszukiwaniu pożywienia i dlatego zalecane jest, aby zagłębianie pali odbywało się w innym okresie niż od grudnia do marca, aby uniknąć negatywnego wpływu na ptaki zimujące. Jeśli konieczne będzie zagłębianie pali w okresie zimowania ptaków, należy zastosować środki ograniczające poziom emitowanego hałasu (patrz punkt 4.3)

Na łotewskim brzegu planowane jest utworzenie morskiej farmy wiatrowej, więc skumulowane działanie może być podobne do zidentyfikowanych skutków powodowanych przez analizowaną farmę wiatrową. Obecnie, brak jest wystarczających danych do oceny miejsc zimowania ptaków morskich po łotewskiej stronie on, więc trudno jest ocenić wpływ na zimujące ptaki.

Jeśli chodzi o migrację, nie przewiduje się, aby planowana farma wiatrowa po stronie litewskiej i planowana farma po stronie łotewskiej miały skumulowane działanie na migrację ptaków. Najbardziej narażone będą gatunki żerujące przy dnie, zależne od siedlisk, dlatego może to mieć największy wpływ na uhlę zwyczajną, jeśli po stronie łotewskiej zimuje liczba tego gatunku podobna do tej na Litwie.

4.6.4.2. Środki ograniczające i rekompensujące wpływ podczas budowy i eksploatacji farmy wiatrowej

Badania siedlisk dennych wykazały, że najcenniejsze obszary przy dnie morskim mające znaczenie dla żerujących tam ptaków na obszarze PEA, to pas ~20 km biegnący od północno-wschodniej krawędzi obszaru PEA. Z uwagi na spodziewany znaczący wpływ na uhlę zwyczajną i lodówkę oraz miejsca ich zimowania, zaleca się, aby wieże farmy wiatrowej zostały zamontowane w odległości nie mniejszej, niż 2 km od północno-wschodniej krawędzi granic obszaru objętego ochroną i obszaru SPA “Natura 2000” na płaskowyżu “Kļājpēda-Ventspils”. Spowoduje to ograniczenie wpływu na uhlę zwyczajną, lodówki i alki.

Usytuowanie WT dalej od granic obszaru SPA spowoduje mniejsze przeniesienie siedlisk oraz odstraszenie: ptaki nie będą wystraszone przez farmę i będą mogły korzystać z większości obszaru objętego ochroną przy minimalnym spadku zagęszczenia w porze zimowej.

Aby zminimalizować wpływ na ptaki zimujące, zaleca się, aby montaż farmy wiatrowej, np. montaż pali fundamentowych wykonać poza okresem zimowania ptaków, np. między kwietniem a październikiem. Jeśli zagłębianie pali w okresie letnim nie będzie technologicznie wykonalne, należy zastosować środki ograniczające poziom emitowanych dźwięków: kurtyny bąbelkowe ustawiane dookoła miejsc zagłębiania pali zapewniają pochłanianie dźwięków emitowanych podczas zagłębiania pali.

Na etapie budowy, jeśli roboty będą przeprowadzane w okresie zimowania ptaków (grudzień-marzec), aby zminimalizować wpływ na zimujące ptaki na obszarach objętych ochroną, trasy łądzi używanych do montażu farmy powinny omijać obszary SPA "Natura 2000".


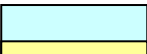


O ile przepisy dotyczące lotnictwa cywilnego nie stanowią inaczej, wieże farmy powinny posiadać zielone oświetlenie. Aby ograniczyć efekt przyciągania migrujących ptaków na obszar farmy i zmniejszyć ryzyko ich śmierci spowodowanej działalnością farmy wiatrowej.

Zaleca się monitorowanie ptaków i nietoperzy podczas budowy oraz przez 3 lata po zakończeniu budowy. Dlatego, monitorowanie należy powtarzać, co 5 lat przez okres 2 lat. Jeśli zidentyfikowane zostaną większe negatywne skutki, niż te przewidziane w procedurze EIA, należy zastosować dodatkowe środki ograniczające ryzyko, takie jak tymczasowe wstrzymanie eksploatacji farmy w okresach najbardziej intensywnej migracji ptaków tj. jesienią lub wiosną i/lub w okresie zimowania (liczbę i lokalizację wież farmy wiatrowej wyłączanych z eksploatacji należy potwierdzić na podstawie wyników monitorowania). Wpływ (odstraszenie na miejscach objętych ochroną) będzie uznawany za znaczący, gdy obecność ptaków w miejscach objętych ochroną "Natura 2000" IBPA, np. liczebność i/lub zagęszczenie poszczególnych osobników gatunków chronionych ptaków na monitorowanym terenie zmniejszy się o ponad 20% w porównaniu do naturalnych długofalowych wahań liczebności populacji (10 lat)

Tabela 4.6.4.1. Podsumowanie wpływu na ptaki (nie zidentyfikowano żadnych skutków dla nietoperzy, dlatego nie zostały one uwzględnione)

Etap	Wpływ	Charakter	Skala	Okres trwania	Znaczenie	Środki
Budowa	Hałas podczas robót	Negatywny bezpośredni wpływ – wystraszenie ptaków	Lokalnie (na obszarze WF i obszarach sąsiadujących)	Krótki (tylko podczas robót montażowych)	Potencjalnie mały wpływ – tymczasowe wahania liczebności ptaków	Najgłośniejsze roboty (zagłębianie pali) nie powinny odbywać się na obszarze w okresie od grudnia do marca. Alternatywnie podczas palowania należy użyć urządzenia redukujące hałas.
	Fizyczne zniszczenie siedlisk przy dnie	Wpływ nieistotny na skutek mniejszej ilości pożywienia	Lokalnie (na obszarze WF)	Krótki (tylko podczas robót montażowych)	Nieistotny wpływ – zniszczenie małego obszaru w porównaniu do potencjalnych obszarów żerowania	Nie dotyczy
	Większy ruch statków i hałas	Negatywny bezpośredni wpływ - wystraszenie ptaków	Lokalnie (na obszarze WF i obszarach sąsiadujących)	Krótki (tylko podczas robót montażowych)	Nieistotny wpływ – tymczasowe wahania liczebności ptaków	Nie dotyczy
Konservacja	Większy ruch statków obsługi serwisowej i hałas	Negatywny bezpośredni wpływ - wystraszenie ptaków	Lokalnie (na obszarze WF i obszarach sąsiadujących)	Krótki (tylko podczas obecności statków)	Nieistotny wpływ – chwilowe zmniejszenie liczebności zwierząt na obszarze szlaków żeglugi i w ich pobliżu	Wybór szlaków żeglugi na skutek omijania obszarów Natura 2000
	Opuszczenie miejsc siedlisk	Negatywny bezpośredni wpływ – mniejsza liczebność na skutek omijania farmy, i utraty miejsca żerowania	Lokalnie (na obszarze WF i obszarach sąsiadujących, w tym na obszarach chronionych)	Długi (do zakończenia eksploatacji WF)	Potencjalnie znaczący wpływ – brak możliwości omijania WT przez kaczki morskie i utrata miejsc żerowania.	Utrzymanie odległości 2 km między najbliższą WT a granicami Natura 2000 SPA na płaskowyżu Klajpeda-Ventspilis
	Bezpośrednia kolizja	Negatywny bezpośredni wpływ – kolizja ptaków z farmą wiatrową	Lokalnie (na obszarze WF)	Długi (do zakończenia okresu żywotności WF)	Możliwy mały wpływ – mała śmiertelność ptaków bez wpływu na liczebność populacji	Jeśli umożliwiają to przepisy bezpieczeństwa lotnictwa cywilnego, należy korzystać w nocy z oświetlenia koloru zielonego.

Etap	Wpływ	Charakter	Skala	Okres trwania	Znaczenie	Środki
Demontaż	Spłoszenie	Negatywny bezpośredni wpływ na rozproszenie ptaków na skutek transportu łodziami lub helikopterem personelu obsługi serwisowej na obszarze WF	Lokalnie (na obszarze WF i obszarach sąsiadujących)	Krótki	Potencjalnie mały wpływ – odstraszenie kaczek morskich z miejsc żerowania w okresie zimowania.	Wykorzystywanie zimą szlaków żeglugi poza obszarami Natura 2000 w celu serwisowania WT
	Efekt bariery	Negatywny bezpośredni wpływ na migrację ptaków powodujący dodatkowy wydatek energii na skutek omijania przeszkód	Lokalnie (na obszarze WF)	Długi (do zakończenia okresu żywotności WF)	Potencjalnie mały znaczący wpływ - mały wpływ na migrację ptaków	Brak środków
	Powstanie wtórnych siedlisk	Pozytywny pośredni wpływ na skutek potencjalnie większej ilości pożywienia	Lokalnie (na obszarze WF)	Długi (do zakończenia okresu żywotności WF)	Pozytywny wpływ	Nie dotyczy
	Hałas podczas robót	Negatywny bezpośredni wpływ - odstraszenie	Lokalnie (na obszarze WF i obszarach sąsiadujących)	Krótki (tylko podczas robót montażowych)	Potencjalnie mały wpływ – tymczasowe wahania liczebności ptaków	Najgłośniejsze roboty (zagłębianie pali) nie powinny odbywać się na obszarze w okresie od grudnia do marca. Alternatywnie podczas palowania należy użyć urządzenia redukujące hałas.
	Zniszczenie wtórnych siedlisk	Negatywny bezpośredni wpływ na skutek możliwego zmniejszenia ilości pożywienia i miejsc poszukiwania pokarmu	Lokalnie (oddzielne wieże)	Długi	Wpływ nieistotny, brak wpływu na naturalne siedliska	Nie dotyczy
	Większy ruch statków i hałas	Pozytywny pośredni wpływ – odstraszenie ptaków	Lokalnie (na obszarze WF i obszarach sąsiadujących)	Krótki (tylko podczas robót montażowych)	Wpływ nieistotny – zwiększenie liczebności ptaków po zakończeniu robót	Wybór szlaków żeglugi na skutek omijania obszarów Natura 2000

-  - Pozytywny wpływ;
-  - Wpływ nieznaczny: analizowany opcjonalnie, brak konieczności stosowania środków;
-  - Wpływ nie znaczący: decyzja podejmowana na etapie budowy, środki prewencyjne;
-  - Wpływ średni: zastosowano środki ograniczające wpływ.

4.6.5. Ssaki morskie

Na obszarze Morza Bałtyckiego żerują i mają siedliska trzy gatunki fok: szarytka morska (*Halichoerus grypus macrorhynchus*), nerpa obrączkowana (*Phoca hispida botnica*) i atlantycka foka pospolita (*Phoca vitulina vitulina*). Na wykazie fauny na Litwie wpisano tylko jeden gatunek - szarytkę morską. Ten gatunek został także wpisany do czerwonej księgi na Litwie. Dwa pozostałe gatunki nie zostały wpisane na listę zwierząt obecnych na Litwie, chociaż ich obecność na wodach terytorialnych Litwy jest udokumentowana. Ssaki te wypoczywają i żerują na oddalonych skalnych wyspach znajdujących się daleko od ludzkiej działalności, na piaszczystych plażach, lodzie i bojkach (Thompson & Härkönen, 2008). Foki można często napotkać na wodach terytorialnych Litwy. Są one tu obecne regularnie w okresie zimowym i przybywają tu za migrującymi rybami. Jednak dokładna liczba tych zwierząt nie jest znana.

W wodach Morza Bałtyckiego bytują dwie różne populacje zwyczajnego morświna. Jedna populacja rozmnaża się w wodach Belt, Sound, Kattegat, i Skagerrak. Druga populacja bytuje w wodach przy wybrzeżu Niemiec, Polski i wschodniej Szwecji, w centralnej części. Zwierzęta wyróżnia sezonowa migracja — zimą wycofują się dalej na południe. Najczęściej nurkują one na głębokość 20-60 m, ale potrafią też na głębokość 200 m. Często żerują w nocy a ich miejsca żerowania zależą od migracji zdobyczy (Natkevičiūtė, Kulikov, Grušas, 2013). Wody morskie Litwy nie należą do obszarów o dużym znaczeniu pod względem migracji (Carlén, 2018).

Obfitość morświnów na obszarze Morza Bałtyckiego została osiągnięta w latach 2011-2012 w ramach międzynarodowego projektu LIFE SAMBAH, podczas którego przeprowadzono obserwacje statyczno-akustyczne morświnów na Bałtyku. Zgodnie z wynikami tego projektu, wody morskie Litwy nie należą do obszarów poszukiwania pożywienia o dużym znaczeniu dla morświnów, i różne jest prawdopodobieństwo obecności morświnów w różnych porach roku. Zgodnie z Carlen et al., w 2018, najwyższe średnia prawdopodobieństwo obecności morświnów na obszarze PEA w okresie zimy wynosiło do 11 %, a najniższe w okresie letnim i osiągało do 5 %. Obfitość morświnów i prawdopodobieństwo ich obecności na morskich wodach na obszarze Litwy jest niskie w porównaniu do innych obszarów Bałtyku.

Morskie ssaki na obszarze PEA zaobserwowano ze statków, samolotów i przy pomocy odbiorników akustycznych. W sumie odnotowano 24 foki, i nie odnotowano żadnych morświnów, więc jest to bardzo prawdopodobne, że morświny nie odwiedzały obszaru PEA w momencie przeprowadzania badań.

4.6.5.1. Potencjalny wpływ na morskie ssaki

Większość morskich organizmów wykorzystuje dźwięk i zmysły sensoryczne do eksploracji otaczającego środowiska morskiego, aby zapewnić podstawowe funkcje życiowe. Ssaki, niektóre ryby i bezkręgowce wykorzystują dźwięk (sygnały akustyczne) do orientacji w przestrzeni i nawigacji pod wodą, podczas poszukiwania pokarmu lub ukrywania się przed drapieżnikami; podczas łączenia się w pary i rozmnażania, do informowania o niebezpieczeństwie oraz wychowywania młodych.

Intensywny hałas podwodny emitowany podczas zagłębiania pali może mieć różne negatywne skutki dla ryb i morskich ssaków. Największą uwagę należy zwrócić na dwa rodzajach skutków: zaburzenia zachowań (reakcje) i uszkodzenie zmysłu słuchu – tymczasowe przesunięcie progu (TTS), czasami nazywane także tymczasową utratą słuchu oraz trwałe przesunięcie progu (PTS) spowodowane przez wyższy poziom hałasu powodujące uszkodzenie komórek czuciowych wewnętrznego ucha (Skjellerup et al., 2015).

Morświny zwyczajne posiadają bardzo dobry słuch w zakresie wysokich częstotliwości (częstotliwości ultradźwiękowe) od ok. 20 kHz do ok. 140 kHz. Wyniki przeprowadzonych dotychczas badań wykazują, że nawet hałas generowany na etapie przygotowań do montażu farmy wiatrowej może mieć wpływ na znajdowanie pożywienia przez morświny zwyczajne (Sarnocińska et al., 2020). Dlatego montaż farmy wiatrowej lub demontaż konstrukcji niewątpliwie będzie miał wpływ na zachowania tych zwierząt.

Odległość ustalona podczas różnych badań, z jakiej morświny zwyczajne unikają miejsc palowania wynosi od 15 km (Carstensen et al., 2006; Tougaard et al. 2006) do 26 km (van Beest et al., 2018) a krótkofalowe skutki zaobserwowano już przy odległości 10 km (Tougaard et al., 2012). Jednakże, impulsy generowane podczas zagłębiania pali powodują uszkodzenie zmysłu słuchu morświnów zwyczajnych przy odległości mniejszej, niż 2 km między źródłem impulsów a lokalizacją morświnów (Brandt et al., 2009). Jakikolwiek uszkodzenie słuchu może utrudnić morświnom echolokację, uniemożliwiając im znalezienie pożywienia i prowadząc do śmierci. Jednakże, jak dotąd nie znane są przypadki zwiększonej śmiertelności morświnów zwyczajnych spowodowane montażem farmy wiatrowej (Leopold i Camphuysen, 2008).

Informacje o wpływie montażu farmy wiatrowej na foki nie są tak kompletne, jak w przypadku morświnów zwyczajnych, chociaż foki, w przeciwieństwie do morświnów zwyczajnych, znane są z lepszego słuchu w zakresie niskich częstotliwości. Podczas montażu farmy wiatrowej w Nysted, zaobserwowano wzrost liczebności fok na obszarze przylegającym do obszaru, gdzie wykonywano montaż farmy wiatrowej między wiosną a latem 2002 r. (Tougaard et al., 2006). Foki prawdopodobnie wykorzystywały sytuację i utratę orientacji przez ryby, które stały się łatwym łupem dla fok. Foki znane są z tego, że ignorują ból spowodowany przez intensywny hałas, gdy nadarza się okazja na łatwy łup, gdy może to spowodować tymczasową utratę słuchu lub trwałe przesunięcie progu słuchu. Jednak, nawet częściowa utrata słuchu nie prowadzi do śmierci osobników.

Wpływ hałasu emitowanego podczas eksploatacji farmy wiatrowej na morskie ssaki (szarotki morskie i morświny zwyczajne) jest nieznaczny a, w przypadku wpływu na zachowania, manifestowany jest przy odległości wynoszącej maks. ponad tysiąc metrów od farmy wiatrowej, chociaż może on nie osiągać 100 m w przypadku morświnów zwyczajnych (Tougaard et al., 2009). Ryzyko uszkodzenia organów słuchu nie występuje nawet dla morskich ssaków pływających w pobliżu farmy wiatrowej (Tougaard et al., 2008). Całkiem przeciwnie, zaobserwowano, że montaż farmy wiatrowej spowodował nawet kilkukrotny wzrost częstotliwości wykrywania sygnałów u morświnów zwyczajnych w porównaniu do sąsiadujących obszarów. Istnieją różne wytłumaczenia tego zjawiska: pożywienie, np. wzrost obecności ryb i/lub ograniczenia komercyjnych połowów na tym obszarze (Scheidat et al., 2011, Teilmann i Carstensen, 2012).

Nie przewiduje się żadnych negatywnych skutków na morskie ssaki spowodowanych przez zmianę warunków hydrologicznych, pola elektromagnetycznego lub innych czynników związanych z wpływem farmy wiatrowej.

Skutki powodowane przez farmę wiatrową mogą się nasilić na skutek komercyjnych połowów. Podczas budowy na sąsiadujących obszarach, intensywne połowy włokiem lub przy użyciu sieci skrzelowych prawdopodobnie będą mieć miejsce w perspektywie wysokich połowów z uwagi na ryby uciekające z miejsca montażu farmy wiatrowej, szczególnie podczas zagłębiania pali. Intensywne połowy za pomocą sieci to jeden z czynników przyciągających foki do tego obszaru, a intensywne połowy włokiem, a także nawigacja na sąsiednich obszarach mogą mieć wpływ na łatwość zdobywania pożywienia przez morświny zwyczajne.

Skumulowane działanie na morskie ssaki jest możliwe jedynie w przypadku wykonywanego jednocześnie montażu i demontażu kilkunastu farm wiatrowych na przylegających wodach. W takim przypadku, ssaki nie będą mogły udać się na miejsce żerowania, i spowoduje to zmiany migracji populacji ryb i miejsc ich przebywania. W takim przypadku, należy określić kolejność wykonywania montażu poszczególnych farm wiatrowych, zarówno na poziomie krajowym jak i transgranicznym, co umożliwi ograniczyć skumulowane działanie.

4.6.5.2. Środki zapobiegające, ograniczające i rekompensujące negatywny wpływ

Jednym z głównych środków ograniczających wpływ są techniczne środki tłumiące hałas emitowany podczas zagłębiania pali. Jedną z najbardziej efektywnych metod jest zastosowanie kurtyn bąbelkowych instalowanych dookoła miejsc zagłębiania pali. Taki środek pozwala zmniejszyć odległość silnego oddziaływania na morświny zwyczajne nawet o 90 % (Nehls et al., 2016). Na obszarze PEA zalecany jest

montaż kurtyn bąbelkowych w promieniu 50 m dookoła miejsca zagłębiania pali a także zapewnienie dopływu tlenu w ilości min. 1 m³/m/min.

Innym środkiem są rękawy wykonane z różnych materiałów lub stalowa rura, nakładana na pal, aby pal nie miał kontaktu z wodą podczas zagłębiania, i aby wytracić energię impulsów podczas przejścia do innego medium. Jedną z opcji jest także system ograniczenia hałasu (NMS), który także umożliwia ograniczenie hałasu na niskiej częstotliwości.

Podczas budowy i konserwacji farmy wiatrowej zaleca się korzystanie jedynie ze szlaków żeglugi i wyznaczonych korytarzy zapewniających dostęp do obszaru PEA. Umożliwi to skupienie hałasu w jednym obszarze i ograniczy możliwe zaburzenia dla żerujących ssaków morskich.

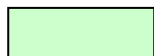
Takie środki należy zastosować na stałe, ale w szczególności jest to ważne zimą, gdy naturalne warunki powodują największe rozpraszanie podwodnego hałasu. Ponadto zaleca się, aby zagłębianie pali nie było wykonywane w okresie zimowym, gdy najbardziej prawdopodobna jest migracja morświnów zwyczajnych w poszukiwaniu ryb w litewskiej strefie LIEZ.

Jednym z środków ograniczających emisję hałasu podczas eksploatacji WT jest wybór turbin generujących mniejszy hałas. Zaleca się, aby przekładnie zastąpić turbinami z bezpośrednim napędem, które wg Stöber i Thomsen (2021) mają ponad 4-krotnie niższy wpływ na zachowanie morskich ssaków.

Tabela 4.6.5.1. Podsumowanie wpływu na ssaki morskie

Etap	Wpływ	Charakter	Skala	Okres trwania	Znaczenie	Środki
Budowa	Hałas podczas robót	Negatywny bezpośredni wpływ - spłoszenie zwierząt i możliwe uszkodzenie słuchu	Lokalnie (na obszarze WF i sąsiadujących and obszarów)	Krótki (możliwe tylko podczas robót montażowych)	Średni wpływ na skutek ryzyka uszkodzenia słuchu i tymczasowego opuszczenia miejsca przez zwierzęta	Użycie urządzeń tłumiących hałas i sygnały podczas zagłębiania pali
	Zniszczenie fizyczne siedlisk na morskim dnie	Nieznacznym wpływ na skutek mniejszej ilości pożywienia	Lokalnie (na obszarze WF)	Krótki (możliwe tylko podczas robót montażowych)	Wpływ nieznaczący – zniszczenie tylko małej części obszaru w porównaniu do obszarów poszukiwania pokarmu.	Nie dotyczy
	Zwiększony ruch statków i hałas	Negatywny bezpośredni wpływ - spłoszenie morskich ssaków	Lokalnie (na obszarze WF i sąsiadujących and obszarów)	Krótki (możliwe tylko podczas robót montażowych)	Wpływ nieznaczący – potwierdzono poszukiwanie pokarmu przez morświny zwyczajne w miejscach narażonych na intensywną żeglugę	Nie dotyczy
Eksploatacja i konserwacja	Zwiększony ruch statków obsługi serwisowej i hałas	Negatywny bezpośredni wpływ - spłoszenie morskich ssaków	Lokalnie (na obszarze WF i sąsiadujących obszarów)	Krótki (możliwe tylko podczas obecności statków)	Wpływ nieznaczący – chwilowa obfitość zwierząt może zostać ograniczona tylko na szlakach żeglugi i w ich pobliżu	Nie dotyczy
	Hałas generowany przez konstrukcje	Negatywny bezpośredni wpływ – zmiany zachowań i ograniczenie liczebności ssaków morskich	Lokalnie (na obszarze WF)	Długi (do zakończenia eksploatacji WF)	Wpływ nieznaczący – ssaki mogą unikać obszaru WF, ale nie będzie to miało wpływu na ich liczebność na morskich wodach Litwy	Nie dotyczy

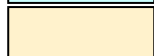
Etap	Wpływ	Charakter	Skala	Okres trwania	Znaczenie	Środki
	Powstanie wtórnych siedlisk	Pozytywny pośredni wpływ na skutek potencjalnie zwiększonej ilości pożywienia	Lokalnie (na obszarze WF)	Długi (do zakończenia eksploatacji WF)	Wpływ pozytywny	Nie dotyczy
Demontaż	Hałas podczas robót	Negatywny bezpośredni wpływ – spłoszenie zwierząt i możliwe uszkodzenie słuchu	Lokalnie (na obszarze WF i sąsiednich obszarach)	Krótki (możliwe tylko podczas robót)	Średni wpływ na skutek ryzyka uszkodzenia słuchu i tymczasowego opuszczenia miejsca przez zwierzęta	W przypadku wykrycia zwyczajnych morświnów podczas monitorowania eksploatacji, należy zastosować środki tłumiące sygnały podczas robót przy użyciu młota, śrutowania, i innych robót
	Zniszczenie wtórnych siedlisk	Negatywny bezpośredni wpływ na skutek mniejszej ilości pożywienia/żerowisk	Lokalnie (oddzielne wieże)	Długi	Wpływ nieznaczący – zniszczona zostanie tylko mała część obszaru w porównaniu do sąsiednich miejsc żerowania	Nie dotyczy
	Zwiększony ruch statków i hałas	Negatywny bezpośredni wpływ – ucieczka ssaków morskich	Lokalnie (na obszarze WF i sąsiednich obszarach)	Krótki (możliwe tylko podczas robót montażowych)	Z uwagi na ekstremalnie niskie prawdopodobieństwo napotkania morświnów na obszarze objętym analizą, potencjalne skutki wynikające z ucieczki morświnów są nieistotne. Stopień wpływu może ulec zmianie po potwierdzeniu obecności morświnów podczas monitorowania na etapie budowy lub eksploatacji	Nieznaczący



- Wpływ pozytywny;



- Wpływ nieznaczący: analizowany opcjonalnie, brak konieczności stosowania środków;



- Wpływ średni: zastosowano środki ograniczające wpływ.

4.7. Dziedzictwo kulturowe

Ochrona podwodnego dziedzictwa kulturowego na krajowym poziomie została uregulowana przez ustawę o ochronie nieruchomego dziedzictwa kulturowego (1994, Nr I-733), art. 3, którego zapisy stanowią, że „(...)archeologiczne obiekty, miejsca i przedmioty nieruchome i ruchome uznawane za znaczące, znajdujące się całkowicie lub częściowo pod wodą, gdy głównym źródłem danych naukowych są podwodne badania i znaleziska.” Ponadto, zgodnie z art. 17 ustawy „w przypadku obiektów objętych ochroną na potrzeby nauki, znajdujących się na obszarze, na miejscu, niedozwolone jest bez wcześniejszej zgody instytucji odpowiedzialnej za ochronę dziedzictwa kulturowego użycie detektorów metali, elektronicznych lub innych podczas przeszukiwania archeologicznych lub innych znalezisk czy obiektów, a także przestawianie, badanie i podnoszenie podwodnych obiektów, dzielenie na części archeologicznych znalezisk znajdujących się wodach śródlądowych, wodach śródlądowych morskiego obszaru, morzu terytorialnym, w sąsiedniej strefie oraz w wyłącznej ekonomicznej strefie zgodnie z zawartymi traktatami międzynarodowymi Republiki Litewskiej.”

4.7.1. Podwodne dziedzictwo kulturowe

Najlepszą grupą znalezisk na obszarze Morza Bałtyckiego stanowią wraki statków różnego typu. Jednak, należy także wspomnieć szczególnie cenne znaleziska związane z najstarszym okresem życia ludzi na tym terytorium. Historia geologiczna Morza Bałtyckiego pozwala przypuszczać, że na morskim dnie mogą znajdować się zabytki archeologiczne z wczesnej ery Holocenu. Zgodnie z rejestrem dziedzictwa kulturowego Litwy, na morskim terytorium Litwy zarejestrowano dziewięć okazów. Na obszarze PEA nie znajdują się żadne cenne okazy dziedzictwa kulturowego.

Zgodnie z mapami Litewskiej Administracji Bezpieczeństwa Transportu, na obszarze litewskiej EEZ znajduje się kilkanaście zatopionych obiektów nie wpisanych do rejestru dziedzictwa kulturowego. Większość z zatopionych obiektów to statki handlowe, choć odkryto także pozostałości drewnianych statków o wielkiej wartości naukowej. Znajduje się tam także kilkanaście cennych obiektów podwodnego krajobrazu z naturalnymi relikami i pozostałościami drzew. Jedno znalezisko oznaczono w pobliżu obszaru PEA, ale nie znajduje się ono na obszarze PEA.

Podczas badań przeprowadzono analizę danych akustycznych, np. 183 obrazów wybranych przez operatora. Osiem obiektów zaklasyfikowano, jako potencjalne pozostałości drzew (luźne pozostałości drzew oraz dolna część pnia, np. pniak)

Inną grupą jest osiem obiektów, które są przeszkodami i są potencjalnymi pozostałościami zatopionego lasu z ery kamienia. Należy zauważyć, że w przypadku takich małych obiektów, nie można ich precyzyjnie zidentyfikować za pomocą sonaru. Zidentyfikowane obiekty nie mają znaczącej archeologicznej wartości, ale mogą być ważne podczas paleogeograficznej rekonstrukcji obszaru w ramach weryfikacji granic wczesnych etapów powstawania Morza Bałtyckiego i linii brzegowej.

Na obszarze PEA nie znaleziono żadnych artefaktów prehistorycznych osad. Na obrazach wykonanych przez sonaru widać tylko pojedyncze obiekty, które mogą być pozostałością pni drzew. Pozostałości pni drzew nie są uznawane za pomniki dziedzictwa. Należy pamiętać, że są one klasyfikowane, jako wskaźnik strefy dna morskiego z pozostałościami starożytnego krajobrazu.

Oprócz potencjalnych pozostałości pni drzew, na obszarze PEA zidentyfikowano 58 potencjalnych obiektów antropogenicznych, 2 bardzo podobne do antropogenicznych i 24 liniowe obiekty, prawdopodobnie nienaturalne, które także mogą być związane z określonymi kamiennymi strukturami. Oprócz tego, na dnie morskim zidentyfikowano małe obiekty związane z działalnością człowieka, na obszarze objętym badaniami nie znaleziono żadnych znalezisk mających historyczne znaczenie. Na etapie projektowania projektu farmy wiatrowej i powiązanej infrastruktury, zaleca się, jeśli możliwe, aby rozważyć, np. pozostawienie niezakłóconych miejsc, gdzie potencjalnie mogą się znajdować pomniki archeologiczne (lub ich pozostałości), aby uniknąć potencjalnego zniszczenia i zachować je do badań w przyszłości.

4.7.2. Potencjalny wpływ na dziedzictwo kulturowe

Na obszarze PEA objętym badaniem nie znaleziono żadnych obiektów archeologicznych/histerycznych/kulturowego dziedzictwa wpisanych na listę dziedzictwa kulturowego. Jednak zidentyfikowano tam potencjalne pozostałości zatopionych obiektów antropogenicznych i relikty pnia starego drzewa prawdopodobnie wyznaczające poprzednią linię brzegową, które mogą mieć potencjalne znaczenie podczas badań krajobrazu morskiego.

4.7.3. Środki w celu ochrony dziedzictwa kulturowego

Podczas planowania działalności na morskim obszarze istotna jest ochrona podwodnych pomników dziedzictwa kulturowego. Przed projektowaniem fundamentów WT i tras linii kablowych, zaleca się przeprowadzenie dodatkowych badań archeologicznych na planowanym obszarze budowy WT za pomocą podwodnych robotów i/lub przy udziale nurków, lub wydzielenie oznakowanych obiektów, w celu ominięcia takich miejsc na obszarach eksploatacji dna morskiego, przy zachowaniu strefy bezpieczeństwa mającej średnicę 10 m. Cały obszar będzie mógł być przeznaczony na budowę WT, jeśli w przypadku stwierdzenia lub wykluczenia obecności obiektów archeologicznych, dokonano weryfikacji poziomu niebezpieczeństwa powodowanego przez niebezpieczne przedmioty. Zwykle wykonawca przeprowadza takie badania w ramach identyfikacji niewypałów i niewybuchów (UXO). Dlatego takie badanie nie wymagają dodatkowego czasu ani nie powodują kosztów.

4.8. Zdrowie publiczne

Ocena wpływu na zdrowie publiczne ma celu opisanie i określenie możliwego wpływu PEA na zdrowie publiczne oraz zaproponowanie odpowiednich rozwiązań lub środków eliminujących lub ograniczających szkodliwe skutki.

Na podstawie metodologii „Opracowanie metodologicznych wytycznych oceny wpływu energetyki wiatrowej na zdrowie publiczne. Raport końcowy ” (SWECO, 2013) opracowanej przez Krajowe Centrum Zdrowia Publicznego przy Ministerstwie Zdrowia, ogólne zasady zabezpieczenia przed czynnikami ryzyka stwarzanymi przez energetykę wiatrową w środowisku pełnym życia jest odpowiednie rozmieszczenie obiektów energetyki wiatrowej (maks. odległość od zamieszkałych obszarów).

Analizowany obszar PEA znajduje się na terenie Morza Bałtyckiego, wyłącznej strefy ekonomicznej i obszar terytorialnych wód morskich Republiki Litwy. Działalność gospodarcza nie jest planowana na lądzie.

Osady i miejsca publiczne znajdujące się blisko Morza Bałtyckiego to miasto Kłajpeda, okręg Kłajpeda i gminy w mieście Palanga. Minimalna odległość do gmin w mieście Palanga wynosi ~29.5 km. Ponieważ obszar PEA znajduje się na terytorium morza, które znajduje się w dużej odległości od miejsc zamieszkałych na brzegu, obiektów użyteczności publicznej oraz terenów rekreacyjnych. Analiza stanu zdrowia publicznego nie jest przeprowadzana ponieważ PEA nie będzie miała wpływu na demografię lokalnej populacji oraz śmiertelność.

4.8.1. Przewidywany wpływ

Po analizie informacji o działalności planowanej morskiej farmy wiatrowej, na podstawie jej charakteru i zakresu, oceny procesu technologicznego, danych w literaturze można określić wskaźniki fizyczne PEA mające wpływ na zdrowie takie, jak:

- hałas;
- cień;
- infradźwięki;
- pole elektromagnetyczne.

Silniki spalinowe pojazdów i maszyn używanych podczas robót budowlanych powodują jedynie krótkotrwałą, lokalną i nieznaczającą emisję zanieczyszczeń do otaczającego powietrza, a ponieważ roboty

takie będą prowadzone zgodnie z obowiązującymi wymogami i normami, to nie przewiduje się szkodliwego wpływu na środowisko.

Hałas generowany przez farmę wiatrową pochodzi z dwóch podstawowych źródeł: źródła mechaniczne i aerodynamiczne (Katinas et al., 2014). Podczas montażu farmy wiatrowej, hałas mechaniczny jest generowany przez maszyny używane do zagłębiania pali i mechanizmy statków używanych do realizacji projektu. Podczas eksploatacji, główne źródła hałasu to znajdujące się w ruchu części wirnika, przekładni, mechanizmy zapewniające obrót gondoli. Hałas aerodynamiczny powodowany jest zmianą kierunku strumienia powietrza przepływającego w pobliżu łopat. Wpływ hałasu na zdrowie zależy od dwóch mechanizmów (SWECO, 2013):

- wywoływania autonomicznych reakcji takich, jak wzrost ciśnienia krwi, szybkość oddychania, szybsze bicie serca, zaburzenia krążenia obwodowego, wybudzenie ze snu.
- wywoływania reakcji zbliżonych do stresu na skutek reakcji emocjonalnej osób narażonych na rozdrażnienie spowodowane przez długotrwały hałas.

Wpływ hałasu powodowanego przez WE był zasadniczo rzadko przedmiotem badań i zwykle był interpretowany tak samo, jak wpływ hałasu z innych źródeł. Stwierdzono, że słyszalność hałasu i rozdrażnienie wywołane ekspozycją na hałas wzrasta, gdy obiekty WE są widoczne np., wizualne efekty potęgują negatywny wpływ hałasu.

W niektórych warunkach geograficznych i porze dnia, promienie słońca padają za wirnik rzucając cień. Znajdujące się w ruchu łopaty powodują nagle dostęp światła i zaciemnienie w miejscu, w którym rzucajcie cień, a częstotliwość takiej zmiany zależy od szybkości obrotu łopat, na co wpływ ma prędkość wiatru, wielkość i typ wirnika. To zjawisko jest typowe dla północnych wysokości i zależy od pozycji słońca na horyzoncie, prędkości i kierunku wiatru, odległości od elektrowni do budynku, etc. Cień tworzy się w kierunku północnym od WE. Wpływ cienia powodowanego przez WE może być odczuwalny przez okolicznych mieszkańców na terenach znajdujących się w odległości do 2–2.5 km od wież WE. Planowana morska farma wiatrowa znajdować się będzie w odległości większej, niż 29.5 km od linii brzegowej i najbliższych budynków, dlatego cień nie może powodować negatywnych skutków dla zdrowia publicznego.

Infradźwięk to dźwięk niesłyszalny dla ludzkiego ucha na częstotliwości niższej, niż 16 Hz. Dźwięk o niskiej częstotliwości ma zakres od 16 do 200 Hz. Dolny próg częstotliwości niskich infradźwięków nie jest określony (~0,001 Hz). Ludzkie ucho odbiera dźwięk o częstotliwości w zakresie od 20 Hz do 20000 Hz. Czułość ucha jest mniejsza na niskich częstotliwościach, więc infradźwięk może być odbierany tylko, gdy jest bardzo mocny (na częstotliwości 20 Hz, powinien on mieć ponad 70 dB). Naturalne źródła infradźwięku to turbulencje atmosferyczne, wiatr, grzmoty, erupcja wulkanu, trzęsienie ziemi, a te generowane przez przemysł to wibracje powodowane przez pojazdy, budynki, WE, wibracje o niskiej częstotliwości generowane przez maszyny; silniki odrzutowe, eksplozje, wystrzały, głośny koncert. Infradźwięk jest pochłaniany i słabo rozchodzi się w powietrzu, wodzie, skorupie ziemskiej, etc., dlatego przemieszcza się bardzo szybko. Badania potwierdziły, że słonie i wieloryby komunikują się ze sobą na odległość kilkunastu kilometrów za pomocą infradźwięków. Infradźwięki mogą być wytwarzane wyłącznie przez bardzo duże zwierzęta, dlatego są to prawdopodobnie jedyne zwierzęta komunikujące się za pomocą infradźwięków. Wykonujący obroty wirnik wytwarza infradźwięki na skutek zmiennego oporu aerodynamicznego łopat (Mažuolis, 2013). Im większa prędkość obrotowa wirnika, tym silniejsze są infradźwięki wytwarzane przez końcówki łopat. Kiedyś wiele skonstruowanych wirników WE ustawiono na zawietrzną za wieżą, dlatego często rejestrowano dźwięk o niskiej częstotliwości. Nowoczesne turbiny WE są zawsze ustawiane na nawietrzną, z łopatami na wprost wieży. Dla planowanej WE, schemat przewiduje montaż wirników na nawietrzną, dlatego wiatr będzie w pierwszej kolejności przepływał przez wirnik a następnie przez generator, zatem niezakłócony strumień powietrza dopływać będzie do wirnika, co zapobiegnie wytwarzaniu infradźwięków (SWECO, 2013). Podczas eksploatacji WE, infradźwięki mogą być wytwarzane z tych samych powodów, co hałas o wyższej częstotliwości, i mogą mieć źródło mechaniczne lub aerodynamiczne. Podczas oceny infradźwięków

generowanych przez WE, trudno jest dokładnie je odróżnić od poziomu infradźwięków powodowanych przez sam wiatr.

Pole elektromagnetyczne, zwane także promieniowaniem elektromagnetycznym to pole fizyczne utworzone przez znajdujące się w ruchu ładunki elektryczne składające się z połączonych i zmieniających się w czasie pól elektrycznych i magnetycznych. Zmienne pole elektryczne powoduje utworzenie pola magnetycznego, które także zmienia się w czasie i wytwarza pole elektryczne. Bardzo trudno jest opisać wpływ promieniowania elektromagnetycznego na ludzkie zdrowie z dużą pewnością, gdyż badania naukowe są praktycznie niemożliwe na skutek oddzielenia skutków od innych potencjalnych czynników. Natężenie pola elektromagnetycznego jest odwrotnie proporcjonalne do kwadratu odległości od źródła, np. promieniowanie elektromagnetyczne rozchodzi się i słabnie w miarę oddalania się od źródła (zarówno pole elektryczne jak i pole magnetyczne zmniejsza się proporcjonalnie do odległości) co oznacza, że kilkadziesiąt metrów od linii przesyłowych wysokiego napięcia pole elektromagnetyczne zmniejsza się do nieznaczących wartości. Podczas eksploatacji WE, pole elektromagnetyczne o częstotliwości przemysłowej (>0–300 Hz) będzie powstawać tylko w pobliżu elektrycznego transformatora wysokiego napięcia i instalacji przesyłowych oraz w pobliżu generatora energii elektrycznej, który w analizowanym przypadku będzie wysoko nad ziemią, na wysokości od 300 do 350 m.

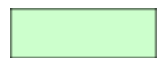
Nie przewiduje się fizycznego zanieczyszczenia PEA (hałas, cień, infradźwięk, promieniowanie elektromagnetyczne), które może mieć wpływ na zdrowie publiczne, z powodu braku mieszkańców w pobliżu lub innych osób, a szczególnie najbardziej narażonych grup zamieszkujących obszary narażone na negatywny wpływ, w pobliżu instalacji farmy morskiej oraz infrastruktury.

4.8.2. Środki zapobiegające, ograniczające i rekompensujące negatywny wpływ

Nie przewiduje się fizycznego zanieczyszczenia PEA, więc nie będą wymagane środki zapobiegające, ograniczające i rekompensujące negatywny wpływ.

Tabela 4.8.1. Podsumowanie wpływu na zdrowie publiczne

Składnik	Etap	Wpływ	Rodzaj wpływu	Skala	Okres trwania	Znaczenie	Środki	Uwagi
Zdrowie publiczne	Budowa	Hałas	Bezpośredni	Lokalna, w miejscu pracy	Przez krótki okres (tylko podczas zagłębienia pali)	Brak wpływu na jakość skupisk życia	Nie dotyczy	W przypadku wszystkich alternatywnych technologii, obszar PEA na Morzu Bałtyckim znajduje się w bardzo dużej odległości (29.5–33.7 km) od linii brzegowej i budynków użyteczności publicznej na brzegu.
	Eksploatacja i konserwacja	Hałas	Bezpośredni	Lokalna, obok WE	Przez długi okres, podczas eksploatacji	Brak wpływu na jakość skupisk życia	Nie dotyczy	
		Zacienienie	Bezpośredni	Lokalna, obok WE	Przez długi okres, podczas eksploatacji	Brak wpływu na jakość skupisk życia		
		Infradźwięki	Bezpośredni	Lokalna, obok WE	Przez długi okres, podczas eksploatacji	Brak wpływu na jakość skupisk życia		
		Pole elektromagnetyczne	Bezpośredni	Lokalna, obok WE	Przez długi okres, podczas eksploatacji	Brak wpływu na jakość skupisk życia		
		Produkcja energii	Pośredni	Krajowa / globalna	Przez długi okres, podczas eksploatacji	Pozytywny		
	Zakończenie eksploatacji	Hałas	Bezpośredni	Lokalna, w miejscu pracy	Przez krótki okres (tylko podczas prac)	Brak wpływu na jakość skupisk życia	Nie dotyczy	



– Wpływ pozytywny.

4.9. Zasoby materialne

4.9.1. Aktualna eksploatacja morza

Wykonalność budowy morskiej farmy wiatrowej jest powiązana bezpośrednio z innymi formami działalności aktualnie prowadzonej na tym obszarze morskim, tj. ruchem statków i szlakami handlowymi, rybołówstwem, wydobywaniem, potencjalnymi lokalizacjami wydobywania piasku układanego na plażach, instalacjami morskimi (liniami energetycznymi i komunikacyjnymi, rurociągami, etc.) oraz wyznaczonymi strefami bezpieczeństwa, obszarami objętymi ograniczeniami (poligonami, zatopionymi wrakami, niebezpiecznymi przedmiotami, obiektami dziedzictwa kulturowego); obszarami morskimi objętymi ochroną, innej potencjalnej działalności (potencjalnych miejsc występowania zasobów). Aby uzasadnić wykorzystanie obszarów morskich oraz zasobów, należy zapewnić koordynację na etapie projektu i realizacji w celu ochrony interesów wszystkich użytkowników wód. Należy zaznaczyć, że montaż morskiej farmy wiatrowej znacząco przyczyni się do realizacji celów określonych w Narodowej Strategii Niezależności Energetycznej Litwy.

Rybołówstwo. Zgodnie z klasyfikacją Międzynarodowej Rady Badań Morza, morskie terytorium Litwy znajduje się w kwadracie 41H10, 40H10, 40G9, i 39H10 w grupie 26 obszarów połowów ICES, gdzie połowy odbywają się za pomocą włoka dennego lub sieci pułapkowych. Obszar PEA znajduje się w kwadracie 41H10 i 40H10, gdzie znajdują się obszary połowów za pomocą włoka dennego.

Zgodnie z danymi z lat 2013–2018, na obszarze PEA dokonywane były połowy za pomocą włóków rozpornicowych (OTB) a także włokiem pelagicznym (OTM) i rozstawianych sieci skrzelowych (GNS). Jednakże z chwilą wprowadzenia przez Komisję Europejską od 23 lipca 2019 zakazu na komercyjne połowy dorsza na obszarze Morza Bałtyckiego (ICES pod-prostokąt 24-26), zagęszczenie połowów na obszarze PEA zmieniło się drastycznie i w roku kalendarzowym odnotowano tylko 2.4 godziny połowów włokiem. Potencjalna ilość połowów na Morzu Bałtyckim w 2020 roku –Europejska Komisja wyznaczyła maks. ilość przyłówów dorsza we wschodniej części Bałtyku złowionego w czasie dokonywania połowów innych gatunków ryb – 2000 t (dla statków zarejestrowanych na Litwie– 113 t). Gdy osiągnięta zostanie ta ilość, zawieszono zostaną wszelkie połowy powodujące przyłów dorsza. W 2020 roku przedsiębiorstwa rybackie uzyskały także wsparcie z Europejskiego Funduszu Morskiego i Rybackiego w związku z tymczasowym wstrzymaniem połowów zgodnie z Rozporządzeniem nr 3D-723 Ministra Rolnictwa z 20 grudnia 2019 roku. Chociaż połowy włokiem zarejestrowano ponownie w tym okresie na obszarze PEA, to zagęszczenie i intensywność połowów była znacznie niższa w porównaniu do okresu przed wprowadzeniem ograniczeń. W roku 2021, ilość odławianego dorsza we wschodniej części Bałtyku została na mocy umowy Rady Europejskiej (dla statków zarejestrowanych na Litwie– 36 t), jeszcze bardziej ograniczona do 595 t, dlatego połowy włokiem na obszarze PEA wstrzymano, a w roku 2021 roku, w schwytanych na tym obszarze rybach przeważały gatunki pelagiczne– bałtycki śledź i atlantycki szprot.

Zgodnie z statystyką połowów z okresu 2015–2021, gatunki odławianych ryb o największym znaczeniu komercyjnym na obszarze PEA to flądra bałtycka. Średni połów dorsza bałtyckiego na obszarze PEA w okresie 2015–2018 wynosił około 60 t i stanowił 56-83% całego połowu ryb na tym obszarze. Flądra bałtycka to jedyny gatunek ryby, której połowy stanowią trochę większą procentowo część całkowitej ilości dozwolonego połowu (TAC) uzgodnionej przez Komisję Europejską na lata 2015–2018 wynoszącą 0.8–1.8%. Po wprowadzeniu ograniczeń dotyczących połowu dorsza we wschodniej części Bałtyku oraz ilości przyłowu dorsza wprowadzonej przez Komisję Europejską w 2019 roku, wyłączna strefa ekonomiczna (EEZ) należąca do Republiki Litwy straciła swoje znaczenie na obszarze PEA, jako jeden z obszarów najbardziej intensywnych połowów włokiem. Chociaż na obszarze tym w latach 2019–2020 schwytano 15.7 t flądry bałtyckiej, to wynik ten nie był uwzględniony w łącznych połowach w 2021.

Dwa inne przeważające gatunki podczas połowów na obszarze PEA to dorsz bałtycki i śledź bałtycki. Dorsz bałtycki wraz z flądrami bałtyckimi odławiany jest za pomocą włóków dennych a ilość schwytanych ryb w latach 2015–2018 wynosiła 3.2–12 t. Połowy włokiem pelagicznym (OTM) na tym obszarze zarejestrowano w 2015, 2018 i 2020–2021. Tą metodą na Morzu Bałtyckim odławiane były pelagiczne

gatunki ryb– śledź bałtycki i atlantycki szprot. Największe połowy śledzia bałtyckiego na obszarze PEA zarejestrowano w 2015 (12.9 t) a szprota atlantyckiego– w 2018 r. (33.7 t), ale ilości te były nieznaczące (<0.1%) pod względem całkowitej dozwolonej ilości połowów.

Żegluga. Na terytorium Litwy znajdują się 2 szlaki żeglugi o szerokości 4 mil, które zostały zatwierdzone na mocy Deklaracji HELCOM w Kopenhadze i oficjalnie wyznaczone na mapach w 2001 roku. Dwa główne szlaki żeglugi najbardziej intensywnie wykorzystywane na morskim terytorium Litwy to szlak do/z portu Kłajpeda i do /z terminala ropy naftowej w Būtingė. Co roku do portu w Kłajpedzie zawija około 7 000 statków (6 453 w 2020). Terminal ropy naftowej w Būtingė obsługuje tylko tankowce. Obszar PEA znajduje się poza wyznaczonymi szlakami międzynarodowej żeglugi, redami lub kotwicowiskami i nie graniczy z żadnym z nich.

Zwałowanie ziemi w morzu. Na morskim obszarze znajduje się kilka miejsc składowania, gdzie składowany jest urobek uzyskany podczas pogłębiania portu w Kłajpedzie. Głębokie składowisko o powierzchni 4 mil kwadratowych (np., około 13.87 km²), znajduje się 11 mil morskich (np. ok. 20.37 km) na południowy zachód od bram portu na głębokości 43-48 m. Składowisko zostało otwarte w 1987 roku. W miejscu tym składowane są gleby wszelkiego typu np., piasek, muł, morenę wydobytą podczas pogłębiania. Inne składowisko gleby z piaskiem (drobnego piasku i pylistego piasku) znajduje się ~6 mil morskich (np., ok.. 11.11 km) na północny zachód od bramy portowej na głębokości 25-30 m. Istniejące morskie składowiska znajdują się w odległości większej, niż 20 km od obszaru PEA.

Tereny rekreacyjne. Strefy pływania przy plażach przy osadzie Šventoji i mieście Palanga zostały prawnie utworzone na mocy Rozporządzenia Nr A1-559 wydanego przez Dyrektora administracyjnego gminy Palanga z 22 lipca 2010 roku w sprawie utworzenia stref pływania na plażach w Palanga. Plaże w Kłajpedzie na Morzu Bałtyckim zostały utworzone na mocy Rozporządzenia Nr AD1-592 wydanego przez Dyrektora administracyjnego gminy i miasta Kłajpeda z 21 marca 2012 roku w sprawie utworzenia plaż w mieście Kłajpeda. Najczęściej odwiedzane plaże w okręgu Kłajpeda to plaże znajdujące się obok Karklė. Najbliższe tereny rekreacyjne i plaże w gminie Palanga znajdują się w odległości ok. 29.5 km od obszaru PEA.

Na wybrzeżu Litwy rozwija się sektor turystyki nadmorskiej. Turystyka nadmorska oznacza odpłatnie świadczone usługi wycieczek po morzu i w jego okolicach, organizowane dla turystów, które wymagają specjalnej infrastruktury, np., przystosowania nabrzeża, dróg, chodników dla pieszych i tras dla rowerów, terenów specjalnie zaprojektowanych dla turystów, budynków, ich części, infrastruktury i innych obiektów do podobnego celu, spełniających potrzeby turystyki przyjazdowej, wyjazdowej i lokalnej w obiektach do morskiej turystyki znajdujących się na wodach terytorialnych Litwy i w ich otoczeniu. Zgodnie z tą definicją, najbardziej popularne usługi turystyki nadmorskiej na wybrzeżu Litwy to: wycieczki statkami, wycieczki na lądzie, wędkowanie rekreacyjne oraz nurkowanie w morzu.

W regionie Kłajpedy działa kilkanaście klubów zrzeszających nurków, które oferują rekreacyjne nurkowanie w Morzu Bałtyckim. Najlepsze miejsca do nurkowania na terenie Morza Bałtyckiego to wraki statków oraz wypiętrzenie na dnie morskim (grzbiety moren). Zgodnie z informacjami uzyskanymi w klubie nurków OCTOPUS, nurkowanie zwykle ma miejsce w wodach przybrzeżnych. Najbardziej popularne miejsca nurkowania znajdują się w odległości ponad 20 km od obszaru PEA.

Infrastruktura inżynierska. Na terytorium Morza Bałtyckiego należącym do Litwy zlokalizowane są dwa typy infrastruktury inżynierskiej: rurociąg z boją kotwiczną (SPM) przy terminalu w Būtingė oraz podmorskie kable.

Rurociąg o długości 7.3 km znajdujący się przy terminal ropy naftowej w Būtingė, łączący podziemny lądowy rurociąg z boją cumowniczą dla tankowców, używany jest do przeładunku produktów ropy naftowej przez Orlen Lietuva, AB. Współrzędne położenia i strefa bezpieczeństwa rurociągu przy terminalu ropy naftowej w Būtingė i bojka (SPM) podano w Regulaminie żeglugi na terenie terminalu

ropy naftowej w Būtingė¹⁰. Do terminalu należą wody w promieniu 1 000 m dookoła bojki SPM, i strefa bezpieczeństwa w odległości 300 m po każdej stronie rurociągu.

Wyłączna strefa ekonomiczna krzyżuje się następującymi czterema podmorskimi liniami kablowymi: 2 kabla telekomunikacyjne z punktem początkowym w Šventoji, Litwa, należące do TeliaSonera, AB (zgodnie z: Międzynarodowym Komitetem Ochrony Kabli); to jest:

- linia dł. 218 km BCS wschód-zachód (gotowa do użycia od 1997) między Šventoji a Katthammarsvik, Szwecja;
- linia dł. 97.8 km BCS wschód (gotowa do użycia od 1995) między Šventoji a Liepāja, Łotwa;

Pochodzenie 4 innych linii kablowych przecinających litewką EEZ z południa na północ i z południowego zachodu na północny wschód, zaznaczone na mapach żeglugi jest nieznane.

W centralnej części terytorium wód, od Kłajpedy przez Mierzęję Kurońską i dalej w kierunku szwedzkiej EEZ, znajduje się zbudowane połączenie NORDBALT, o długości 450 km, zagłębionego podmorskiego kabla wysokiego napięcia 700 MW. W dniu 21 grudnia 2018 roku, CEO litewskiego i polskiego operatora systemu przesyłowego Litgrid, AB i PSE podpisali umowę o rozpoczęciu realizacji projektu budowy nowej podmorskiej Polsko-Litewskiej linii kablowej HVDC–HARMONY.

Obszar PEA nie znajduje się na obszarze istniejącej lub planowanej infrastruktury inżynierskiej.

Obszary o ograniczonym użytkowaniu i strefy niebezpieczeństwa na morzu. Część obszaru PEA znajduje się w morskiej strefie niebezpieczeństwa, np., zaminowane w przeszłości obszary. Na wodach terytorialnych Litwy oraz w Wyłącznej Strefie Ekonomicznej znajduje się kilkanaście obszarów objętych ograniczeniami i przeznaczonych na poligony wojskowe, obszar wodny zajmowany przez wraki statków z amunicją z II wojny światowej oraz znaczącej wielkości zaminowane w przeszłości obszary. Prowadzenie działalności gospodarczej w tych obszarach jest możliwe, jednakże, warunkiem wstępnym jest przeprowadzenie studium morskiego dna pod kątem obecności niebezpiecznych przedmiotów oraz, jeśli konieczne, przeprowadzenie oczyszczania w celu ich usunięcia przed wdrożeniem projektowanych rozwiązań technicznych.

Obszary ważne dla bezpieczeństwa narodowego. Obszar PEA należy do obszaru, na którym prace budowy elektrowni wiatrowych podlegają koordynacji pod warunkiem, że producent energii wytwarzanej za pomocą odnawialnych zasobów podpisze umowę z Siłami Zbrojnymi Litwy w zakresie inwestycji i innych kosztów. Zgodnie z art. 49(19) ustawy uchwalonej przez Republikę Litwy w sprawie pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych, „Lokalizacje miejsc budowy elektrowni wiatrowych na terenach, gdzie obowiązują specjalne ograniczenia dotyczące użytkowania ze względu na wymogi bezpieczeństwa narodowego zgodnie z ustawą uchwaloną przez Republikę Litwy w sprawie szczególnych warunków użytkowania terenów powinny zostać wcześniej uzgodnione, w ramach planu zagospodarowania przestrzennego, a jeśli projekt zagospodarowania przestrzennego nie został opracowany - do momentu wydania stosownego pozwolenia na budowę, zgodnie z warunkami określonymi w art. 10(4) ustawy o administracji publicznej, z Dowódcą Litewskich Sił Zbrojnych oraz innymi instytucjami zgodnie z procedurą określoną prawem i innymi przepisami. Lokalizacja miejsca budowy farmy wiatrowej nie zostanie zaakceptowana, jeśli za pomocą zastosowanych dodatkowych środków nie można zapobiec zakłóceniom powodowanym przez planowaną farmę wiatrową. Jeśli za pomocą zastosowanych dodatkowych środków można zapobiec zakłóceniom powodowanym przez planowaną farmę wiatrową, lokalizacja zostanie zaakceptowana pod warunkiem, że osoba planująca budowę lub montaż elektrowni złoży do instytucji wskazanej w części końcowej umowy wnioski o wydanie pozwolenia na budowę, nie później, niż przed wydaniem pozwolenia na budowę, przyjęty projekt budowy, zawrze umowę z taką instytucją w sprawie zapłaty wynagrodzenia za część inwestycji

¹⁰ Przepisy żeglugi zostały przyjęte na mocy rozporządzenia nr 3-248 wydanego przez ministra transport i komunikacji Republiki Litwy z dnia 18 września 2000 w sprawie przyjęcia przepisów żeglugi na obszarze terminala ropy naftowej w Būtingė.

oraz inne koszty poniesione w związku z zapewnieniem bezpieczeństwa narodowego, i złoży gwarancję wypełnienia takiego zobowiązania. Wysokość wynagrodzenia zostanie ustalona mnożąc moc elektrowni wiatrowej (kW) wskazaną w pozwoleniu na produkcję energii elektrycznej wg przelicznika EUR 18.00/1 kW.

W listopadzie 2022 roku, decyzja Dowódcy Litewskich Sił Zbrojnych „dotycząca zaakceptowania map terenów, gdzie obowiązują ograniczenia dotyczące budowy, uwzględniając względy bezpieczeństwa narodowego i tereny wojskowych konstrukcji radarowych” nie została jeszcze przyjęta (02/02/2023). Analizowany obszar morskiej WE nie znajduje się w strefie terenów wojskowych konstrukcji radarowych, ale część terytorium znajduje się na terytoriach, gdzie obowiązują ograniczenia dotyczące budowy i wynikające ze względów bezpieczeństwa narodowego.

Zgodnie z art. 135, część 1 ustawy w sprawie szczególnych warunków użytkowania terenów, zabroniona jest budowa, odbudowa lub montaż turbin wiatrowych na terytoriach, gdzie obowiązują ograniczenia wynikające ze względów bezpieczeństwa narodowego, ograniczenia budowlane, bez uprzedniego zatwierdzenia (uzgodnienia) projektu z Dowódcą Litewskich Sił Zbrojnych i innymi instytucjami odpowiedzialnymi za zapewnienie bezpieczeństwa narodowego zgodnie z procedurą obowiązującą dla elektrowni. W związku z powyższym, zatwierdzenie (koordynacja) wydane przez Dowódcę Litewskich Sił Zbrojnych i inne instytucje odpowiedzialne za zapewnienie bezpieczeństwa narodowego należy uzyskać przed rozpoczęciem montażu WE na części obszaru należącego do morskiej WE znajdującego się na terytoriach, gdzie obowiązują ograniczenia dotyczące budowy i wynikające ze względów bezpieczeństwa narodowego.

4.9.2. Potencjalny wpływ podczas budowy, eksploatacji i likwidacji

Wpływ na sektor energii. Kluczowy cel Krajowej Strategii Niezależności Energetycznej na obszarze zasobów energii odnawialnej (RES) jest dalszy wzrost udziału RES w krajowej produkcji energii elektrycznej na Litwie i ogólnym zużyciu energii, i ograniczenie zależności od importu paliw kopalnych, zwiększenie mocy lokalnych elektrowni. Realizacja tych celów strategii będzie obejmowała stopniowy wzrost udziału RES, w porównaniu do całkowitego krajowego zużycia energii: do roku 2030 – 45%, do roku 2050 – 80%. Energia pozyskiwana ze źródeł energii odnawialnej będzie głównym źródłem energii w sektorze produkcji energii elektrycznej, ogrzewania i chłodzenia oraz transportu.

Głównym celem jest zapewnienie pochodzenia planowanej ilości generatorów RES, co jest związane z polityką energetyczną, w tym dotacjami i legislacją regulującą rynek. Do roku 2030, główną uwagę będzie skupiać się na pierwszej litewskiej farmie wiatrowej na Morzu Bałtyckim, która zostanie przyłączona do litewskiej energetycznej sieci przesyłowej do roku 2030 (Litgrid, DNV GL, 2020).

Rosnący udział mocy z RES zwiększa niestabilność cen za energię, podobnie jak okresy cen bardzo wysokich i niskich, co z kolei wymaga zastosowania elastycznych środków. Synchronizacja sieci z Europejską siecią do 2025 roku zapewni możliwość udziału w zbalansowanym rynku RES. Około roku 2030, możliwe jest zapotrzebowanie na zbilansowanie dodatkowych mocy RES, który może zostać zaspokojony przez stacjonarne baterie i przesył energii z pojazdów w technologii Vehicle-to-Grid (V2G). Równocześnie, rozwijana będzie technologia Power-to-Gas (P2G) umożliwiająca produkcję różnych gazów wykorzystując nadmiar energii elektrycznej.

Aby wyprodukować 18 TWh w 2050 roku przy wykorzystaniu jedynie RES, będzie szczególnie intensywne zwiększanie mocy począwszy od 2030 roku. Ten okres spowoduje wzrost zapotrzebowania na środki elastyczności. Od roku 2040 a szczególnie przed rokiem 2050, będą potrzebne źródła P2G, aby utrzymać ceny za energię wiatrową i ograniczyć dotacje. Równocześnie konieczne będzie pobudzenie zapotrzebowania na wodór w różnych sektorach przemysłu.

Wpływ na gospodarkę: powstawanie miejsc pracy, udział w PNB. Wpływ morskich WT farmy na PNB można podzielić na trzy typy: bezpośrednie, pośrednie i indukowane. Bezpośredni wpływ obejmuje sektor energetyki wiatrowej, pośredni wpływ na inne gałęzie przemysłu w łańcuchu budowy floty. Największy pośredni wpływ możliwy jest na urządzenia elektryczne, maszyny, przemysł metalowy i

budowlany, a także na usługi inżynierskie, wyroby z kauczuku i plastiku oraz sektor nieruchomości. Skutki indukowane obejmują wzrost inwestycji i pozytywne skutki na powstawanie nowych miejsc pracy i na zakup towarów konsumenckich i usług. Długofalowo, inwestycje w badania i innowacyjne rozwiązania w zakresie energetyki wiatrowej mogą także zapewnić wartość dodaną (McKinsey & Company, 2016).

Budowa farmy wiatrowej o mocy zainstalowanej do 700 MW na Morzu Bałtyckim spowoduje wzrost wartości dodanej nawet o 1.5 miliarda Euro i powstanie nawet 8 tysięcy miejsc pracy (połowę z nich pośrednio) w skali europejskiej (WindEurope, 2020). Udział Litwy w wartości dodanej i liczbie nowych miejsc pracy zależeć będzie od części łańcucha rozwijanej lokalnie, np., zapotrzebowanie na siłę roboczą, surowce, infrastrukturę i wyposażenie na różnych poziomach łańcucha, zdolności produkcyjnych i siły roboczej, a także trendów na rynku regionalnym i globalnym.

Wpływ na przemysł i usługi. W łańcuchu wartości morskich turbin farmy wiatrowej można wyróżnić kilkanaście głównych elementów: rozwój projektu, produkcja w zakładach, wykonanie fundamentów, budowa i podłączenie do sieci energetycznej, zarządzanie i konserwacja. Zapotrzebowanie na siłę roboczą na różnych poziomach łańcucha wartości nie będzie równomierne. Produkcja komponentów turbiny zajmie więcej, niż połowę dni w pełnym wymiarze godzin, zarządzanie i konserwacja zajmuje około ćwierć, budowa i podłączenie zajmie do jednej piątej. Inne etapy budowy zajmą jeszcze mniej.

Chociaż produkcja komponentów turbiny wiatrowej wymagać będzie największego udziału siły roboczej i wartości dodanej, rozwój lokalnej produkcji na Litwie jest mało prawdopodobny. Kluczowe czynniki określające potrzebę ogromnych inwestycji w rozwój produkcji, których zwrot wymaga rozwoju energetyki wiatrowej na dużą skalę i z dużą intensywnością w regionie, oraz ograniczone wykorzystanie dostępnych mocy produkcyjnych i infrastruktury, uwzględniając fakt, że na Litwie nie produkuje się komponentów turbiny wiatrowej a na morzu nie wydobywa się ropy naftowej, ani gazu ziemnego. Z drugiej strony, można wykorzystać możliwości produkcyjne w zakresie budowy statków w porcie w Kłajpedzie na potrzeby rozwoju lokalnego transportu, na etapie budowy i podłączania, a także możliwości w zakresie zarządzania i konserwacji, a jeśli możliwe, do produkcji niektórych komponentów elektrowni.

Warunki lokalnego rozwoju na innych poziomach łańcucha wartości są bardziej korzystne, szczególnie na etapie budowy i podłączania, a także zarządzania i konserwacji, co w sumie stanowić będzie jedną trzecią zapotrzebowania na siłę roboczą i wartość dodaną. Takie etapy wymagają zapewnienia załogi na statkach, inżynierów i techników. Zapewnienie największych możliwych korzyści dla lokalnego środowiska socjo-gospodarczego wymaga inwestycji w edukację i szkolenia robotników, aby zagwarantować dopływ siły roboczej odpowiadający zapotrzebowaniu powstałemu podczas rozwijania sektora morskiej energetyki wiatrowej (QBIS, 2020). Pomoc państwa i potencjalny zmiany legislacji mają także istotne znaczenie dla stymulacji konkurencyjności lokalnych firm.

Wpływ na port morski i infrastrukturę portową. Podczas budowy morskich turbin wiatrowych duże znaczenie mają porty. Odgrywają one kluczową rolę w łańcuchu dostaw, logistyce i utrzymaniu infrastruktury. Porty to miejsca, gdzie wykonuje się prace w zakresie konserwacji, montażu i transportu turbin, agregatów i innego wyposażenia.

Montaż morskiej farmy wiatrowej wymagać będzie transportu załóg różnych statków, technicznej konserwacji turbin, montażu turbin, układania kabli. Statki tych dwóch ostatnich typów będą największe i najbardziej kosztowne. Właściciele statków i portów powinni zadbać o zastosowanie optymalnych rozwiązań.

Zarząd krajowego przedsiębiorstwa morskiego portu w Kłajpedzie przeprowadził badanie wśród operatorów portu, którzy mogą być zainteresowani zróżnicowaniem części swoich operacji w przyszłości w celu udziału w produkcji i magazynowaniu turbin wiatrowych i/lub przy uwzględnieniu ich planów rozwoju. Wyniki badania potwierdzają, że można wykorzystać 4 miejsca w porcie na potrzeby załadunku części turbiny wiatrowej oraz istnieją możliwości na w łańcuchu logistyki statków obsługi serwisowej.

Zachodnia Grupa stoczni jest zainteresowana świadczeniem kompleksowych usług: począwszy od produkcji komponentów turbiny wiatrowej a skończywszy na magazynowaniu i logistyce a także budowie, modernizacji, konserwacji i naprawie specjalnych statków służących do realizacji projektu. Vakarų krova, UAB jest zainteresowane świadczeniem usług w zakresie logistyki turbin wiatrowych oraz produkcją w przyszłości. Dostępny oraz zakupiony sprzęt do przeładunku ładunków oraz dostępne zarezerwowane powierzchnie oraz nowe nabrzeże przy głębokim morzu umożliwi firmie efektywną współpracę podczas realizacji projektu.

Firma Stevedoring (KLASCO) z Kłajpedy jest zainteresowana możliwościami wynikającymi ze zróżnicowania jej form działalności w przyszłości na półwyspie Smeltė, w celu świadczenia usług w zakresie załadunku i przechowywania komponentów turbin wiatrowych.

Firma Kamineros krovinių terminalas, UAB jest zainteresowana możliwościami wynikającymi ze zróżnicowania jej form działalności w przyszłości, w celu świadczenia usług w zakresie załadunku i przechowywania komponentów turbin wiatrowych.

Na półwyspie Smeltė zinwentaryzowano i przygotowano ok. 20 ha powierzchni.

W dłuższym okresie czasu, rozbudowane zostaną dodatkowe terytoria w południowej części portu na potrzeby świadczenia usług serwisowych morskiej farmy wiatrowej. Propozycje rozbudowy południowej części portu w Kłajpedzie są realizowane na zlecenie Zarządu krajowego portu morskiego w Kłajpedzie.

Potencjalny wpływ na lotnictwo. Procedura oceny wpływu na lotnictwo została podana w opisie procedury koordynacji budowy i odbudowy budynków i instalacji sprzętu, który może utrudniać działalność lotnictwa przyjęta na mocy uchwały nr 625 przyjętej przez rząd Republiki Litwy dnia 29 maja 2012 w sprawie zatwierdzenia opisu procedury koordynacji budowy i odbudowy budynków i instalacji sprzętu, który może utrudniać działalność lotnictwa. Opis opisuje procedurę koordynowania gdy planowana jest budowa, odbudowa lub instalacja na całym obszarze Republiki Litwy, gdy wysokość budynku lub konstrukcji po ukończeniu budowy, odbudowy lub instalacji jest większa niż 100 m nad podłożem.

Turbiny wiatrowe, które po zakończeniu budowy lub odbudowy będą miały wysokość 100 m lub większą podlegają dodatkowym ograniczeniom dotyczącym projektu i budowy określonym w art. 135(1, 2) ustawy w sprawie szczególnych warunków użytkowania terenów i w art. 49(8) ustawy w sprawie energii pozyskiwanej ze źródeł energii odnawialnej uchwalonych w Republice Litwy.

Obszar PEA znajduje się ok. 17 km od granic strefy bezpieczeństwa międzynarodowego portu lotniczego w Palanga, dlatego nie będzie on utrudniać ani powodować niebezpieczeństwa dla lotnictwa i działalności międzynarodowego portu lotniczego w Palanga. Morska farma wiatrowa powinna być prawidłowo oznakowana za pomocą standardowo stosowanych świateł ostrzegawczych.

Potencjalny wpływ na połowy i hodowlę ryb. Kluczowe obszary komercyjnych połowów znajdują się na wodach Litwy na terenach przybrzeżnych, w pobliżu granicy z Rosją oraz w pobliżu strefy szwedzkiej. Zgodnie z klasyfikacją Międzynarodowej Rady Badań Morza, morskie terytorium Litwy znajduje się w kwadracie 40H10, 40G9, i 39H10 w grupie 26 obszarów połowów, gdzie połowy odbywają się za pomocą włoka lub sieci pułapkowych. Strefa litewskiej wyłącznej strefy ekonomicznej (EEZ) obejmuje jedynie małe obszary nadające się do połowów za pomocą włoka dennego (29% z 7000 km²) (Statkus, 2006).

Granica przybrzeżnego obszaru połowów znajduje się na 20 m izobacie i dzieli się na 29 sektorów połowów. Obszar PEA znajduje się poza granicami przybrzeżnych obszarów połowów i nie będzie mieć wpływu na takie obszary połowów.

Połowy komercyjne ryb (bałtyckiego szprota, bałtyckiego śledzia, dorsza, łososia) są objęte limitami. W strefie ekonomicznej i na wodach terytorialnych Litwy, rybacy odławiają ponad 10–15, czasami ponad 20 tysięcy ton ryb, zwykle bałtyckiego śledzia i szprota, dorsza, łososia, stynki.

Na Litwie coraz bardziej popularne staje się wędkarstwo sportowe, i istnieją perspektywy na rozwój akwakultury morskiej. Jednakże, obecnie na Litwie akwakultura morska nie jest rozwinięta.

Przewiduje się pewien ekonomiczny wpływ realizacji PEA na rybołówstwo na skutek ograniczenia połowów na obszarze farmy wiatrowej – po zakończeniu montażu turbin wiatrowych, trałowanie nie będzie możliwe z uwagi na ryzyko uszkodzenia kabli pomorskich ułożonych na dnie morza.

Należy zauważyć, że na analizowanym obszarze znajdują się obszary połowów na otwartym morzu, które nie należą do żadnej firmy. Dlatego na skutek ograniczeń spowodowanych budową i eksploatacją farmy wiatrowej, połowy będą możliwe na sąsiadujących terenach a rybacy nie poniosą żadnych strat. Jednak, morskie przedsiębiorstwa rybackie mogą żądać odszkodowania za utracone miejsca połowów, szczególnie tereny trałowania, które nie są wyjątkowo duże. W przypadku roszczeń o odszkodowania za utratę terenów połowów, cała procedura postępowania zostanie ustalona przez ministerstwo rolnictwa.

Budowa morskiej farmy wiatrowej może także mieć pozytywny wpływ na zasoby rybne. Zgodnie z danymi z badań przeprowadzonych przez Szwedzką Agencję Ochrony Środowiska „Skutki energetyki wiatrowej na życie w morzu” (Bergström *et al.* 2012), fundamenty wież turbin wiatrowych mogą przyczynić się do powstania sztucznych raf przyciągając wiele gatunków ryb. Na początku eksploatacji farmy wiatrowej, fundamenty farmy wiatrowej będą przyciągać ryby z sąsiadujących terenów, ale w efekcie końcowym możliwy jest wzrost liczebności ryb na obszarze farmy wiatrowej, jeśli jej obszar będzie dostatecznie duży i mało było tam ryb wcześniej. Lokalizacja farmy wiatrowej zwykle stwarza warunki sprzyjające produkcji pożywienia dla ryb i tarła, co pozwala zwiększyć bioróżnorodność (Leonhard *et al.* 2011). Takie okoliczności i ograniczenie obszaru farmy przyczyniają się do ochrony i zwiększenia zasobów rybnych.

Zrównoważone podejście do ochrony i zwiększania zasobów rybnych oraz wprowadzane limity połowów i odszkodowania mogą ograniczyć negatywny wpływ na sektor rybołówstwa i umożliwić uniknięcie potencjalnych konfliktów między sektorem energetyki wiatrowej a sektorem rybołówstwa.

4.9.3. Środki ograniczające wpływ na migrację

Wsparcie dla lokalnej społeczności. Wsparcie dla lokalnej społeczności zapewniane jest na mocy ustaw przyjętych przez Republikę Litwy. Wymagania dotyczące wsparcia dla lokalnej społeczności podano w rozdziale 5 opisu wymogów dla osób posiadających lub starających się o uzyskanie zgody na budowę i eksploatację elektrowni wykorzystujących zasoby energii odnawialnej na obszarach morskich, i zwrot kosztów poniesionych na badania i inną działalność na obszarach morskich opracowane w 2022 roku:

- Zgodnie z klauzulą 23 oferent, któremu zostało udzielone zamówienie ma obowiązek zapewnić wsparcie lokalnej społeczności, której przybrzeżny pas jest równoległy do obszaru morskiego, gdzie zainstalowano elektrownię wykorzystującą RES. Kryterium spełnia społeczność, na której obszarze znajduje się przybrzeżny pas równoległy do części obszaru morskiego, gdzie zainstalowano elektrownię wykorzystującą źródła odnawialnej energii, rysując linie od narożników na północy i południu, gdzie zainstalowano elektrownię, prostopadłe do linii brzegowej.
- Zgodnie z klauzulą 24 oferent, któremu zostało udzielone zamówienie, zgodnie z procedurą ustalona przez rząd, zgodnie z art. 13¹(4) ustawy ministra energii o pozyskiwaniu energii z źródeł odnawialnych, zapłaci administratorowi opłatę w wysokości EUR 1.00/1 MWh do 31 stycznia bieżącego roku za energię elektryczną wyprodukowaną ze źródeł energii odnawialnej (zwaną poniżej opłatą dla administratora). Opłata zostanie uiszczona, jeśli stawka godzinowa za wymianę energii następnego dnia w litewskiej strefie będzie wyższa niż EURO 1.00 za 1 MWh. Opłata zostanie uiszczona z dniem wydania oferentowi któremu zostało udzielone zamówienie pozwolenia na produkcję energii elektrycznej do momentu wygaśnięcia zezwolenia. Opłata uiszczana w bieżącym roku będzie naliczana uwzględniając ilość energii wyprodukowanej i przesłanej do sieci energetycznej przez oferenta, któremu zostało udzielone zamówienie w poprzednim roku kalendarzowym.
- Zgodnie z klauzulą 25, administrator zapłaci lokalnej społeczności wskazanej przez niego w klauzuli 23 opłatę z zebranych środków zgodnie z procedurą i warunkami ustalonymi przez rząd. Wysokość takiej opłaty uiszczanej lokalnej społeczności będzie proporcjonalna do długości nadmorskiego pasa należącego

do danej społeczności znajdującego się na nadmorskim obszarze określonym w klauzuli 23. Rada społeczności zadecyduje o wykorzystaniu takich funduszy na cele zgodne z potrzebami socjalnymi, gospodarczymi i ochrony środowiska mieszkańców i lokalnej społeczności.

Ograniczenie wpływu na sektor rybołówstwa. Chociaż obecnie obowiązuje zakaz połowów dorsza we wschodniej części Bałtyku, planowana instalacja farmy wiatrowej nie będzie miała znaczącego wpływu na sektor rybołówstwa, to ten zakaz jest tymczasowy i nie wiadomo przez jaki okres będzie on obowiązywać. W niedalekiej przyszłości, rybołówstwo komercyjne zależeć będzie od szybkości odbudowy biologicznych zasobów, a obszary trałowania obecnie klasyfikowane, jako „nieużywane” mogą być ponownie ważne dla rybaków. Biorąc pod uwagę fakt intensywnego trałowania w przeszłości na obszarze PEA (z uwagi na jego wyjątkową wartość – odpowiednie dno i względnie dobre połowy) prawdopodobne jest, że projekt ten będzie miał negatywne skutki dla sektora rybołówstwa, które obecnie trudno przewidzieć.

Wszystkie statki zarejestrowane w UE obowiązuje limit połowów na obszarze EEZ, więc bezpośrednie odszkodowania będą bezzasadne. Ponadto, zapewniona możliwość połowów nie jest przypisana do określonego obszaru i można je prowadzić w dwóch lub więcej pod-kwadratach Morza Bałtyckiego określonych przez Międzynarodową Radę Badań Morza (ICES), o powierzchni 2 280 km³ - 64 330 km³.

Jednakże, biorąc pod uwagę ogólną niepewność rozwoju łowisk oraz poprzednie znaczenie historyczne tego terytorium, zaleca się rozpoczęcie dialogu z Ministrem Rolnictwa w sprawie możliwości udziału morskiej energetyki wiatrowej w reorganizacji sektora rybołówstwa, opracowaniu regulacji i zasad możliwej adaptacji terytorium umożliwiających połowy na małą skalę (określenie zasad dotyczących komercyjnych połowów, wielkości i mocy produkcyjnych statków, stosowania nowych lub tradycyjnych metod połowów na częściowo zajętych obszarze) i/lub morskiej akwakultury oraz innych połowów w celu rozwiązania kwestii, a tym samym pośrednio rekompensując potencjalne straty w sektorze rybołówstwa, a także zapewniając konkurencyjność i utrzymanie tradycyjnych form morskiej działalności.

Biorąc pod uwagę historyczne znaczenie obszaru PEA dla rybołówstwa oraz fakt, że eksploatacja farmy wiatrowej będzie miała charakter tymczasowy, należy pamiętać, że po zakończeniu eksploatacji farmy wiatrowej i podczas jej demontażu, konstrukcje fundamentów na dnie nie powinny spowodować powstania pułapek powodujących ryzyko utraty sprzętu wędkarskiego, np. fundamenty powinny zostać rozebrane do pierwotnego poziomu rzeźby terenu na dnie, aby uniknąć ryzyka zaczepienia i utraty sprzętu wędkarskiego, który jest drugim źródłem zanieczyszczeń morza, i ma negatywny wpływ na zasoby morskie (narzędzia do biernego przyłowu).

4.10. Ocena i analiza ryzyka

Analiza i ocena ryzyka została przeprowadzona na podstawie „Zaleceń R 41-02 dotyczących oceny ryzyka potencjalnych wypadków spowodowanych przez planowaną działalność gospodarczą” przyjętych na mocy rozporządzenia nr 367 ministra środowiska z dnia 16 lipca 2002 roku.

Przegląd literatury i ogólnie dostępnych ocen ryzyka opracowanych dla już wzniesionych farm wiatrowych wykazał, że niebezpieczeństwa uznawane, jako wypadki obejmują wypadki spowodowane nieprzebraniem zasad bezpieczeństwa (40 %), awarią sprzętu (38 %), wypadkami podczas transportu (9 %), wypadkami podczas podnoszenia (7 %) oraz oddziaływaniem otoczenia (6 %). Pod względem stopnia ich wpływu na ludzi, środowisko i mienie, największe ryzyko powodują wypadki podczas transportu (kolizje z dużymi statkami), awarie sprzętu będące przyczyną wypadków podczas podnoszenia na etapie budowy, oddziaływanie otoczenia, w tym skutki ekstremalnych zjawisk hydrometeorologicznych, korozja spowodowana agresywnymi warunkami otoczenia i działalność wykonywana w otoczeniu.

Najbardziej narażone obiekty morskiej farmy wiatrowej to:

- Obiekty morskiej farmy wiatrowej (WF i jej wyposażenie, podstacje transformatorowe, kable) oraz personel serwisowy i personel wykonujący roboty podczas budowy i demontażu;
- Działalność gospodarcza przeprowadzana na terenie farmy i w jej pobliżu;

- Obiekty infrastruktury umożliwiające prowadzenie działalności i strategiczna infrastruktura (kable, rurociągi);
- Obszary istotne dla bezpieczeństwa narodowego (poligony morskie i lądowe, korytarze powietrzne samolotów wojskowych, etc.);
- Istniejące znaleziska archeologiczne, w tym zatopione statki i amunicja z II wojny światowej.

Narażone obiekty znajdujące się na terenie morskiej farmy wiatrowej to także czynniki ryzyka (statki przepływające szlakami mogą spowodować wypadki z WF a ich załogi mogą odnieść obrażenia na skutek wypadku będąc narażonymi obiektami). Zatopione niewybuchy stwarzają ryzyko a także stanowią narażone obiekty, które mogą detonować w przypadku ich naruszenia podczas budowy farmy wiatrowej. Takie i inne obiekty są przedmiotem analizy ryzyka w obu aspektach.

Podczas analizy niebezpieczeństw możliwych podczas budowy, eksploatacji i demontażu morskiej farmy wiatrowej, uwzględniono 40 czynników ryzyka, które zostały ocenione na podstawie macierzy ryzyka. Na skali częstotliwości określono 5 kategorii: bardzo rzadkie, rzadkie, możliwe lub bardzo prawdopodobne, prawdopodobne i częste. Na skali wpływu określono 6 kategorii wpływu na ludzi, mienie i środowisko w kolejności malejącej: konsekwencje katastrofalne, bardzo znaczący wpływ, znaczący wpływ, ograniczony wpływ, nieznaczący wpływ i brak wpływu.

W momencie oceny 15 zdarzeń znajdowało się w zakresie dozwolonego ryzyka, gdy zalecane jest monitorowanie ryzyka, ale środki ograniczające ryzyko nie są konieczne, 25 zdarzeń znajdowało się w strefie ALARP. Obszar ryzyka, który jest dozwolony i objęty obowiązkową kontrolą, gdzie ograniczanie ryzyka zależy od znacznych środków finansowych, które nie powodują wysokich kosztów, ale efektywnie ograniczają ryzyko.

Biorąc pod uwagę skutki wypadków i potencjalną liczbę ofiar śmiertelnych oraz skażenie, należy przeanalizować najbardziej niebezpieczne czynniki ryzyka takie jak wypadki podczas transportu morskimi statkami spowodowane opuszczeniem korytarzy żeglugi i wpłynięciem, na obszar farmy wiatrowej. Uszkodzenia konstrukcji wież WT mogą spowodować ich zawalenie się konstrukcji powodując uszkodzenie kadłubów cumujących statków. Może to spowodować obrażenia śmiertelne załogi lub pasażerów promów lub statków, w tym traumę w przypadku wypadnięcia za burtę, utonięcie, zmiażdżenie, etc. W przypadku statków towarowych może to spowodować obrażenia załogi, uszkodzenie ładunku oraz wyciek ropy naftowej lub jej pochodnych w przypadku tankowców.

Możliwe są wszystkie potencjalne czynniki ryzyka a dostępne zebrane globalnie dane wskazują, że nie powodują one żadnego wpływu lub powodują różne skutki, od ograniczonych (13 czynników) do bardzo dużych (6 czynników), oraz potencjalną katastrofę w przypadku uszkodzenia tankowca i dużego wycieku ropy. Operator powinien zapewnić środki techniczne i organizacyjne zapobiegające poważnym obrażeniom i większości wypadków powodujących ofiary śmiertelne. Należą do nich optymalne rozwiązania konstrukcyjne, atestowane maszyny, przeszkolony i certyfikowany personel, przepisy, instrukcje dla pracowników zawierające procedury awaryjne.

Prawdopodobieństwo kolizji statku z konstrukcjami farmy wiatrowej należy obliczyć na podstawie gęstości standardowego normalnego rozmieszczenia wg krzywej Gaussa oraz zestawienia błędów nawigacyjnych powodujących kolizję.

Na podstawie oszacowanej odległości centralnego odcinka kanału żeglugi od obszaru PEA i małej liczby przepływających statków stwarzających ryzyko kolizji z konstrukcjami farmy wiatrowej, prawdopodobieństwo kolizji wynosi $9.0E-05$.

Ryzyko dla pasażerów w skali roku wynosi $2.05E-08$, a dla marynarzy wynosi $2.5E-07$.

Przewidywane marginalne wartości ryzyka w skali roku dla pasażerów i członków załogi statków są dopuszczalne, po pomnożeniu dostępnych danych o liczbie przepływających statków przez wsp. 1.3 (aby oszacować wzrost liczby statków w bliskiej przyszłości).

W przypadku kolizji masowca ze statkiem pasażerskim, skutki dla środowiska będą ograniczone i znaczące. W przypadku kolizji tankowców, skutki mogą być ograniczone lub mogą spowodować katastrofę. Katastrofą będzie skażenie na skutek kolizji z tankowcem. Może to spowodować duży wyciek produktów ropy naftowej, które są bardziej szkodliwe dla środowiska z uwagi na małe parowanie. Skutki takiej kolizji wymagać mogą opracowania specjalnych procedur likwidacji skutków wypadku (Wspólne działanie na rzecz morskiej energetyki wiatrowej w Europie – Raport końcowy Report, 2001).

Na Litwie utworzono morskie ratownicze centrum koordynacyjne (MSCC), oraz opracowano plan działania i procedury w przypadku wypadków powodujących zanieczyszczenie morza, w tym procedury przygotowania, likwidacji oraz mobilizacji służb. Farma wiatrowa powinna zostać zaliczona do przedsiębiorstw, które powinny opracować lokalny plan działań ratowniczych w przypadku skażenia morza oraz posiadać odpowiednią ilość środków ograniczających teren skażenia w przypadku wycieku pierwszego stopnia (do 7 t). Jeśli siły i środki będą niewystarczające, należy skorzystać z pomocy służb na poziomie krajowym –MRCC.

Ryzyko kolizji samolotów z wysokimi konstrukcjami farmy wiatrowej jest rzadkie lub bardzo rzadkie, a ich konsekwencje będą znaczące z uwagi na ofiary śmiertelne załogi w przypadku katastrofy samolotu. Loty nad farmą wiatrową prowadzić będzie lotnictwo wojskowe Republiki Litwy, straż graniczna oraz ekipy ratownicze. Organizacje wykonujące loty powinny poinformować operatora farmy wiatrowej o wykonywanych operacjach. Jeśli konieczne, na czas akcji ratunkowej zatrzymane zostaną obrotowy łopat.

Prawdopodobieństwo pożaru wież farmy wiatrowej jest niskie. Zaleca się wyposażenie wież w odpowiedni sprzęt przeciwpożarowy, w wymaganej ilości lub montaż automatycznego systemu przeciwpożarowego.

Zaleca się stosowanie środków ALARP w celu ograniczenia ryzyka podczas prowadzenia działań. Obejmować to będzie zastosowanie uznanej praktyki, najlepszej dostępnej techniki oraz użycie bezpiecznych materiałów, przeprowadzanie dodatkowych szkoleń personelu, wyznaczenie strefy bezpieczeństwa i jej oznakowanie bojkami z urządzeniami radio-nawigacyjnymi w celu ostrzegania statków, przygotowanie planu działań ratowniczych, jeśli przedsiębiorstwo nie jest wpisane na listę obiektów, które wymagają opracowania takiego planu, uwzględniając lokalizację zatopionych pól minowych znajdujących się w pobliżu obszaru PEA oraz informacje przekazane przez saperów o możliwości zmiany położenia min na oczyszczanych terenach, w celu przeprowadzenia okresowych kontroli dna na obszarze morskiej farmy wiatrowej.

Przeprowadzona analiza ryzyka potwierdziła brak obiektów i czynników powodujących nieakceptowane ryzyko. Stosując środki ALARP w ramach kontroli czynników średniego ryzyka, dozwolone jest ryzyko powodowane przez możliwe wypadki i sytuacje awaryjne. Procedury awaryjne i środki przeciwpożarowe zostaną określone na etapie opracowywania projektu technicznego PEA. Plan działań ratowniczych w przypadku skażenia morza, powinien zostać opracowany przed rozpoczęciem etapu budowy, po wpisaniu farmy na listę obiektów, które wymagają sporządzenia takiego planu.

5. ANALIZA ALTERNATYW

5.1. Przeanalizowane alternatywne warianty

Studium EIA uwzględni następujące dwa główne alternatywne warianty:

Alternatywny wariant ‘zerowy’, np. brak prowadzonej aktywności; i

Alternatywny wariant realizacji projektu: montaż WT morskiej farmy na morskim terytorium Litwy.

Alternatywny wariant ‘zerowy’, lub, brak prowadzonej aktywności, odzwierciedla aktualne okoliczności oraz stan środowiska w przypadku, gdy projekt nie będzie realizowany. W takim przypadku, zmiany sytuacji środowiskowej na morskim terytorium Litwy na Morzu Bałtyckim nie będą związane z realizacją PEA.

Alternatywny wariant realizacji projektu zatwierdzony przez Rząd Republiki Litwy na mocy uchwały nr 697, umożliwiający montaż i eksploatację morskiej farmy wiatrowej na tym obszarze.

Charakterystyka technologii stosowanych w ramach alternatywnego wariantu realizacji projektu:

Biorąc pod uwagę technologię stosowaną podczas budowy wysokich morskich WT, techniczne rozwiązania zastosowane na farmach wiatrowych istniejących na Morzu Bałtyckim i Północnym, oraz efektywność ekonomiczną uzyskiwaną na skutek wdrożenia takich nowoczesnych technologii, ocena obejmowała modele morskiej turbiny wiatrowej o mocy do 20 MW i więcej montowane w planowanej WT. Wysokość morskich WT może osiągać do 350 m. Studium EIA oceniło wpływ na środowisko zamontowanych modeli o maks. parametrach technicznych i fizycznych z rotorem o średnicy 320 m i całkowitą wysokością WT w najwyższym punkcie łopaty wynoszącą 350 m.

Stosując zasadę geometrycznego układu WT na obszarze na podstawie średnicy wirnika WT (D) (w kierunku wiatru 7–10xD; w kierunku prostopadłym do kierunku powiatru 4–5xD), na obszarze PEA można zamontować do 90 sztuk WT.

Obszar PEA

Obszar proponowany, jako alternatywna lokalizacja działalności został zatwierdzony na mocy uchwały nr 697 LRV. Dlatego w niniejszej EIA nie uwzględniono innych lokalizacji morskiej farmy wiatrowej.

Alternatywne środki minimalizujące wpływ PEA na środowisko

Środki minimalizujące wpływ na środowisko

Zgodnie z oceną potencjalnego wpływu planowanej farmy wiatrowej na krajobraz, zależnie od obowiązującej legislacji przyjętej przez Republikę Litwy, zamontowane WT w odległości w przybliżeniu 29,5 km (najbliższa odległość od brzegu do granic obszaru farmy WT) od linii brzegowej nie będą mieć znaczącego wpływu na krajobraz a tym samym, wpływ turbin wiatrowych na krajobraz w tym kontekście **należy uznać za nieznaczący**.

Z uwagi na charakter planowanej działalności gospodarczej, np. eksploatację farmy wiatrowej na otwartym krajobrazie morskim, gdzie istniejące pionowe i technogeniczne obiekty występują tylko okazjnie (statki), środki minimalizujące i rekompensujące wpływ na krajobraz lokalny są złożone.

Aby zminimalizować potencjalny negatywny wpływ na krajobraz, proponuje się:

- pokryć obiekty farmy wiatrowej farbą o jasnym kolorze, aby zapewnić jak najmniejszy kontrast kolorów, i należy unikać białego koloru, który powoduje duży kontrast;
- użyć farby matowej o specjalnym składzie, która pozwoli uniknąć połysku powierzchni konstrukcji a tym samym uniemożliwi odbicia światła;

- ocenić możliwość ustawienia farmy wiatrowej w kierunku prostopadłym do nabrzeża (równoległe do osi mostu w Palanga) i/lub ustawiając poszczególne turbiny wiatrowe w rzędach (tworząc łuki).
- biorąc pod uwagę fakt, że niższe wieże WT (o wysokości do 280 m) będą miały mniejszy wpływ na aspekty wizualne, proponuje się, aby wykonawca ocenił możliwości techniczne zastosowania niższych wież WT (o wysokości do 280 m), jeśli taki wybór zapewniłby optymalną ilość produkowanej energii elektrycznej przez WT, co jest konieczne, aby zrealizować cele określone w przyjętej przez Litwę Krajowej Strategii Niezależności Energetycznej.

Środki ograniczające wpływ na siedliska bentosu

Zgodnie z przeprowadzoną oceną, część obszaru PEA najbardziej narażona na możliwy negatywny wpływ to część granicząca z obszarem biogenicznej rafy należącej do obszarów "Natura 2000" IHPA o (1,170). Najbardziej cenne narażone gatunki to skorupiaki *Mytilus trossulus*, które tworzą twarde podłoże (otoczaki, skalne podłoże) występujące powszechnie przy północno-wschodniej granicy planowanego obszaru.

Aby ograniczyć wpływ montażu morskich WT na siedliska objęte ochroną i zapewnić niezakłóconą równomierną obecność cennych mięczaków dna morskiego w łańcuchu pokarmowym, zalecane jest, aby nie wykonywać montażu fundamentów WT i linii kablowych w miejscach, gdzie w dużej ilości są obecne skorupiaki *Mytilus trossulus*.

W celu maksymalnego wykorzystania planowanego obszaru, Wykonawca może przeprowadzić dodatkowe badania zbiorowisk bentosu (w przypadku II alternatywnego wariantu) w pasie o szerokości 1 km na morskim dnie, znajdującym się najbliżej granicy obszaru objętego ochroną, aby zidentyfikować najbardziej cenne siedliska bentosu i zastosować ograniczenia podczas montażu fundamentów i linii kablowych w najbardziej narażonych miejscach występowania bentosu. Należy także zaznaczyć, że tylko zachowanie najbardziej cennych siedlisk bentosu stwarza najbardziej sprzyjające warunki dla ich rozwoju na fundamentach zamontowanych na obszarze PEA tworzących sztuczne rafy.

Środki ograniczające wpływ na ptaki i obszary należące do "Natura 2000"

Na etapie EIA zidentyfikowano potencjalny znaczący wpływ na sąsiadujące obszary objęte ochroną, np. rezerwat biosfery na płaskowyżu Kłajpeda -Ventspils, obszary "Natura 2000" IBPA na płaskowyżu Kłajpeda -Ventspils, na gatunki ptaków objęte ochroną zapobiegającą odstraszeniu i opuszczeniu przez nie miejsc żerowania, co wymaga zastosowania odpowiednich środków. Jednym z najbardziej efektywnych środków ochrony gatunków ptaków zimujących jest odsunięcie lokalizacji WT farmy dalej od granicy obszaru objętego ochroną.

Innym środkiem ograniczającym wpływ jaki również można zastosować (w przypadku Alternatywy II): tymczasowe wyłączenie z eksploatacji turbin wiatrowych w pierwszych rzędach znajdujących się najbliżej granicy z obszarami objętymi ochroną (maks. do 2 km od granicy z obszarami objętymi ochroną), w okresie, gdy ptaki zimujące korzystają z tego obszaru z największą intensywnością, np. około pięć miesięcy w okresie zimy. Częstotliwość i okres wyłączenia z eksploatacji WT należy określić na podstawie wyników uzyskanych podczas monitorowania ptaków.

Zgodnie z wyznaczoną odległością powodującą odstraszenie i ucieczkę, uwzględniono dwa potencjalne scenariusze ograniczenia negatywnego wpływu:

1 scenariusz, gdy WT zamontowane są w odległości min. 1 km od północno-wschodniej granicy obszaru "Natura 2000" (bez ograniczeń dotyczących montażu na tym obszarze innych elementów infrastruktury);

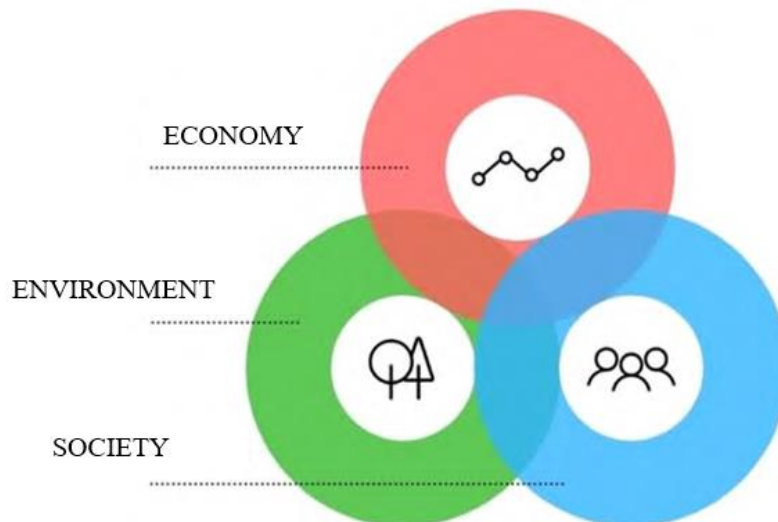
2 scenariusz, gdy WT zamontowane są w odległości min. 2 km od północno-wschodniej granicy obszaru "Natura 2000" (bez ograniczeń dotyczących montażu na tym obszarze innych elementów infrastruktury).

Na podstawie wyników przeprowadzonej oceny oddziaływania na środowisko oraz alternatywnych środków ograniczających negatywny wpływ, określono trzy następujące **alternatywne warianty realizacji**:

- **Alternatywny I wariant (techniczny)**: budowa farmy WT, gdzie WT są montowane na całym obszarze zatwierdzonym na mocy uchwały nr 697 LRV stosując modele WT o **wysokości całkowitej do 350 m**;
- **Alternatywny II wariant (wyważony)**: budowa farmy WT, gdzie WT są montowane na obszarach znajdujących się **1 km od granicy z obszarami objętymi ochroną, stosując modele WT o wysokości do 350 m** (bez ograniczeń dotyczących montażu na tym obszarze innych elementów infrastruktury);
- **Alternatywny III wariant (przyjazny dla środowiska)**: budowa farmy WT, gdzie WT są montowane na obszarach znajdujących się **2 km granicy z obszarami objętymi ochroną, stosując modele WT o wysokości do 350 m** (bez ograniczeń dotyczących montażu na tym obszarze innych elementów infrastruktury).

5.2. Porównanie alternatywnych wariantów na podstawie ich potencjalnego wpływu na indywidualne komponenty środowiska

Porównanie alternatywnych wariantów budowy morskiej farmy wiatrowej zostało przeprowadzone na podstawie koncepcji zrównoważonego rozwoju. Takie alternatywne warianty zostały ze sobą porównane na podstawie trzech zasadniczych składników zrównoważonego rozwoju: ekonomicznego rozwoju, dobrobytu społeczeństwa i stanu środowiska naturalnego, przy zapewnieniu zrównoważonego rozwoju we wszystkich wymiarach, bez jakichkolwiek preferencji dla jednego z nich kosztem dwóch pozostałych¹¹:



Rys. 5.2.1. Koncepcja zrównoważonego rozwoju (rysunek ze zbioru wytycznych dotyczących celów zrównoważonego rozwoju).

Wpływ alternatywnych wariantów na wszystkie składniki w każdym wymiarze został oceniony uwzględniając wpływ i znaczenie rozważanego kryterium w %. Znaczenie wpływu wyznaczono na podstawie wskaźników dotyczących ilości i jakości.

Tabela 5.2.1. Opis stopnia wpływu

¹¹ Zbiór wytycznych dotyczących celów zrównoważonego rozwoju. Projekt "realizowane na Litwie" "w celu zapewnienia zrównoważonego rozwoju Litwy: Cele narodowej strategii w zakresie integracji i zrównoważonego rozwoju"

[http://lrv.lt/uploads/main/documents/files/Darnaus%20vystymosi%20tiksl%C5%B3%20rekomendacij%C5%B3%20Orinkyns\(1\).pdf](http://lrv.lt/uploads/main/documents/files/Darnaus%20vystymosi%20tiksl%C5%B3%20rekomendacij%C5%B3%20Orinkyns(1).pdf)

Stopień wpływu	Pozytywne skutki	Negatywne skutki
Znaczący	3	-3
Średni	2	-2
Mało znaczący	1	-1
Brak wpływu lub neutralny wpływ, np. skutki zarówno pozytywne jak i negatywne	0	0

Skumulowany wskaźnik w zakresie zrównoważonego rozwoju obliczany jest sumując wskaźniki dotyczące wpływu na środowisko naturalne, skutków dla społeczeństwa i gospodarki, których stopień wpływu oceniono na 1/3 (ocena adekwatna)

Tabela 5.2.2. Ocena alternatywnych wariantów budowy farmy wiatrowej

		Uwzględniane alternatywne warianty				Stopień wpływu, %	Ocena ważonego wpływu alternatywnego wariantu				Możliwe skutki i ich porównanie
		Alternatywny wariant 0: brak budowy WF na morzu;	I. Budowa WF na całym planowanym obszarze	II. Odsunięcie WT, aby zapewnić odległość 1 km od obszarów objętych ochroną;	III. Odsunięcie WT, aby zapewnić odległość 2 km od obszarów objętych ochroną;		Alternatywny wariant 0: brak budowy WF na morzu;	I. Budowa WF na całym planowanym obszarze	II. Odsunięcie WT, aby zapewnić odległość 1 km od obszarów objętych ochroną;	III. Odsunięcie WT, aby zapewnić odległość 2 km od obszarów objętych ochroną;	
Środowisko naturalne											
1	Woda	0	0	0	0	10	0,00	0,00	0,00	0,00	W normalnych warunkach pracy, eksploatacja farmy wiatrowej nie będzie mieć żadnego wpływu na jakość wody morskiej, jednak możliwe są tymczasowe zmiany jakości wody na etapie budowy podczas montażu fundamentów i układania kabli na skutek tymczasowo zwiększonej ilości zawieszonych cząstek (mętność) w kolumnie wody przedniej. Przewiduje się wtórne zanieczyszczenie wody przez chemikalia (metale ciężkie, związki organiczne) na etapie budowy na skutek robót powodujących przemieszczanie się dennych osadów. Obszar farmy wiatrowej znajduje się na głębokości ponad 30 m, w środowisku o stałych warunkach geologicznych, dlatego konstrukcje fundamentów będzie miała nieznaczny wpływ na środowisko hydrodynamiczne. Większa mętność będzie widoczna jedynie w miejscu montażu fundamentów i układania kabli, więc należy się spodziewać jedynie skutków w skali lokalnej (warstwa przydenna) o charakterze tymczasowym (tylko podczas montażu), i nie przewiduje się znaczącego długofalowego wpływu na parametry hydrochemiczne i jakość wody morskiej w Morzu Bałtyckim. Pod względem wpływu na wodę wszystkie alternatywne warianty będą powodować te same skutki.
2	Powietrze i klimat	0	3	3	3	15	0,00	0,45	0,45	0,45	Podczas budowy i eksploatacji WT możliwa jest emisja z silników spalinowych zapewniających napęd statków powodująca zanieczyszczenie powietrza. Na otwartym morzu, z daleka od brzegu, skupisk ludności i ośrodków życia, znajdują się warunki sprzyjające rozprzestrzenianiu się zanieczyszczeń, dlatego ewentualna emisja będzie się łatwo rozprzestrzeniać i nie będzie ona powodować znaczących negatywnych skutków dla środowiska. Korzystanie ze źródeł energii odnawialnej jest szczególnie istotne w kontekście środków podejmowanych w celu przeciwdziałania zmianom klimatu. Wykorzystanie energetyki wiatrowej znacząco zmniejsza zależność od paliw kopalnych, ich zużycie, a także emisję CO ₂ i innych gazów cieplarnianych do powietrza w otoczeniu. Wykorzystanie energetyki wiatrowej odgrywa główną rolę w przeciwdziałaniu zmianom klimatu przyczyniając się do redukcji emisji gazów cieplarnianych w sektorze produkcji energii. Pod tym względem, wszystkie rozważane alternatywne warianty będą miały powodować znacząco pozytywne skutki.
3	Dno morskie	0	-1	-1	-1	10	0,00	-0,10	-0,10	-0,10	Pod względem budowy dna, typu i przeważających osadów a także tworzenia się cennych zbiorowisk na dnie, przewiduje się, że wpływ na morskie dno zasadniczo będzie miał miejsce jedynie lokalnie i będzie nieistotny. Główne negatywne skutki związane będą jedynie ze zniszczeniem części dna oraz wtórnych osadów w miejscach montażu fundamentów i układania kabli. Elektrownia usytuowana na obszarze PEA (znajdującym się w odległości ponad 29,5 km od brzegu) nie będzie mieć znaczącego wpływu na warunki dynamiczne nabrzeża i dynamikę wymywania, gdyż główny strumień przepływa wzdłuż brzegu Litwy w przybrzeżnej strefie o szerokości tylko 1-1.5 km. Wymywany będzie jedynie luźny grunt (piaszczyste osady) jedynie w miejscach palowania konstrukcji fundamentów. Aby zapobiec wymywaniu, w pobliżu fundamentów ułożone zostanie podłoże żwirowe lub otoczaki wzmacniające glebę. Układanie kabli wysokiego napięcia na dnie morskim odbywa się dwoma metodami: wykonując wykopy pod kable lub zalewając kable ułożone na morskim dnie betonową pokrywą lub zasypując piaskiem lub żwirem; w każdym przypadku będzie to miało jedynie lokalne i minimalne skutki. Wszystkie rozważane alternatywne warianty będą miały tylko lokalny i tymczasowy wpływ na

		Uwzględniane alternatywne warianty				Stopień wpływu, %	Ocena ważonego wpływu alternatywnego wariantu				Możliwe skutki i ich porównanie
		Alternatywny wariant 0: brak budowy WF na morzu;	I. Budowa WF na całym planowanym obszarze	II. Odsunięcie WT, aby zapewnić odległość 1 km od obszarów objętych ochroną;	III. Odsunięcie WT, aby zapewnić odległość 2 km od obszarów objętych ochroną;		Alternatywny wariant 0: brak budowy WF na morzu;	I. Budowa WF na całym planowanym obszarze	II. Odsunięcie WT, aby zapewnić odległość 1 km od obszarów objętych ochroną;	III. Odsunięcie WT, aby zapewnić odległość 2 km od obszarów objętych ochroną;	
											morskie dno.
4	Krajobraz	0	-2	-2	-2	15	0,00	-0,30	-0,30	-0,30	Wpływ morskiej farmy wiatrowej na krajobraz należy oceniać w skali lokalnej, np. zajęty obszar PEA i terytoria narażone na skutki, pod względem krajobrazu lub warunków mających wpływ na wygląd WT na morzu. Ocena potencjalnego wpływu farmy wiatrowej na krajobraz przeprowadzona powinna zostać zgodnie z obowiązującymi wymogami prawa Republiki Litwy, montaż WT na dużej odległości od linii brzegowej (najbliższa granica obszaru farmy w odległości ponad 29,5 km od brzegu) nie będzie mieć znaczącego wpływu na krajobraz i, dlatego turbiny wiatrowe będą miały pod tym względem nieznaczący wpływ na krajobraz. W warunkach dobrej widoczności, farmę wiatrową będzie można zobaczyć z brzegu, a wszystkie trzy alternatywne warianty będą powodować te same skutki zgodnie ze stopniem znaczenia wpływu na widoczne aspekty estetyczne.
5	Bioróżnorodność: siedliska na dnie	0	-3	-1*	-1	5	0,00	-0,15	-0,05*	-0,05	Montaż WT farmy będzie mieć wpływ na siedliska na dnie na skutek zniszczeń morskiego dna spowodowanych montażem fundamentów WF i układaniem kabli przesyłowych a także na skutek większej mętności morskiej wody. Eksploatacja farmy będzie powodować nieistotny negatywny wpływ na morskie dno. Zamontowane podwodne konstrukcje WT mogą zapewnić wtórne sztuczne podłoże zapewniające sprzyjające warunki bytowania dla wielu morskich organizmów, dlatego spowoduje to zwiększenie zróżnicowania siedlisk i obecności zbiorowisk na dnie a także większą obfitość biomasy i obecność gatunków. Zgodnie z badaniami, na wschodnim odcinku morskiego dna w niektórych miejscach poza obszarem objętym ochroną obecna są w dużej ilości skorupiaki <i>Mytilus trossulus</i> , które są objęte ochroną. Realizacja I alternatywnego wariantu na tym obszarze wymaga unikania miejsc występowania cennej biorafy, aby uniknąć zniszczenia cennych siedlisk. Odsunięcie konstrukcji turbin wiatrowych o 1 km dalej od granicy obszaru objętego ochroną nie zagwarantuje ochrony przed znacznym zniszczeniem cennych siedlisk bentosu. (*) Jednak można przeprowadzić dodatkowe badania zbiorowisk bentosu na pozostałym odcinku 1 km w celu zidentyfikowania miejsc obecności cennych zbiorowisk bentosu (aby ominąć takie miejsca), Wariant II i wariant III będą miały identyczny wpływ na zbiorowiska bentosu.
6	Bioróżnorodność: ichtiofauna	0	0	0	0	5	0,00	0,00	0,00	0,00	Największy wpływ na poszczególne gatunki ryb możliwy jest podczas montażu WT farmy oraz podczas demontażu konstrukcji. Taki wpływ na liczebność ryb będzie krótkofalowy i nieznaczący (jeśli podczas zagłębiania pali zastosowane zostaną środki ograniczające emisję hałasu). Jednakże, niektóre gatunki posiadające większy pęcherz pławny, takie, jak dorsz bałtycki mogą się wycofać z tego obszaru z uwagi na ich wrażliwość na hałas. Jednakże, po zakończeniu montażu lub demontażu, ryby powrócą na obszar w poszukiwaniu pożywienia, zatem przewiduje się jedynie krótkofalowy wpływ. Reakcję obronną i ucieczkę zaobserwowano jedynie w odległości kilku metrów od WT i tylko przy dużej prędkości wiatru, co może mieć pozytywny wpływ na populację ryb z uwagi na powstawanie podczas okresu eksploatacji nowych sztucznych raf i siedlisk. Z gatunków ryb anadromicznych, na obszarze PEA obecny jest tylko parposz i europejska stynka. Dane z dostępnych badań nie wskazują, żeby obszar PEA znajdował się na szlakach migracji parposza i na tym obszarze nie zidentyfikowano ryb podczas migracji. Migracja stynki w kierunku Laguny Kurońskiej ma miejsce od listopada do marca a największe ławice stynki migrują z północnej części na głębokości 6-40 m. Można

		Uwzględniane alternatywne warianty				Stożek wpływu, %	Ocena ważonego wpływu alternatywnego wariantu				Możliwe skutki i ich porównanie
		Alternatywny wariant 0: brak budowy WF na morzu;	I. Budowa WF na całym planowanym obszarze	II. Odsunięcie WT, aby zapewnić odległość 1 km od obszarów objętych ochroną;	III. Odsunięcie WT, aby zapewnić odległość 2 km od obszarów objętych ochroną;		Alternatywny wariant 0: brak budowy WF na morzu;	I. Budowa WF na całym planowanym obszarze	II. Odsunięcie WT, aby zapewnić odległość 1 km od obszarów objętych ochroną;	III. Odsunięcie WT, aby zapewnić odległość 2 km od obszarów objętych ochroną;	
											przypuszczać, że szlaki migracji ryb mogą się zmienić podczas montażu farmy wiatrowej lub w pewnych miejscach może się zmienić liczebność ryb na skutek niesprzyjających warunków (mętność wody lub hałas) spowodowanych budową. Jednakże podczas badań na obszarze PEA europejska stynka została zaliczona do gatunków ryb występujących sporadycznie w całej populacji ryb i nie zarejestrowano dużych ławic przepływających na miejsca tarła. Pod względem wpływu na ryby wszystkie alternatywne warianty będą miały neutralne skutki.
7	Bioróżnorodność: ssaki morskie	0	0	0	0	5	0,00	0,00	0,00	0,00	Montaż WT a szczególnie zagłębianie pali może mieć pewien wpływ na morskie ssaki. Na obszarze morskiej farmy wędrujące morskie ssaki zidentyfikowano bardzo rzadko, więc montaż i eksploatacja WT farmy (pod warunkiem zastosowania środków ograniczających negatywny wpływ) nie spowodują znaczącego negatywnego wpływu. Pod względem wpływu na morskie ssaki wszystkie alternatywne warianty będą powodować neutralne skutki.
8	Bioróżnorodność: ptaki i nietoperze	0	-3	-1*	-1	15	0,00	-0,45	-0,10*	-0,15	Nie przewiduje się żadnego wpływu na nietoperze z uwagi na fakt, że w miarę wzrostu odległości od brzegu liczebność migrujących nietoperzy znacznie się zmniejsza. Realizacja projektu na obszarze PEA może spowodować zakłócenie szlaku, powstanie przeszkód i kolizje zimujących i migrujących ptaków bezpośrednio z WT. Szacuje się możliwe pozbawienie siedlisk i odstraszenie morskich kaczek żerujących przy morskim dnie – uhli zwyczajnej i lodówki. Nie przewiduje się znaczącego negatywnego wpływu na inne zimujące, gniazdujące i migrujące gatunki ptaków. Odstraszanie zimujących ptaków jest możliwe na skutek bardziej intensywnej żeglugi i ruchu statków podczas budowy oraz regularnego ruchu statków i personelu obsługi lub helikopterów podczas eksploatacji WT. Przewiduje się, że odsunięcie miejsca montażu WT dalej o 2 km od granicy obszaru objętego ochroną (III alternatywny wariant) będzie skutecznym środkiem umożliwiającym ograniczenie utraty miejsc żerowania ptaków na cennych siedliskach bentosu, jednak to nie rozwiąże problemu odstraszenia wszystkich gatunków ptaków z potencjalnych miejsc żerowania. Szacuje się, że odsunięcie miejsca montażu WT dalej o 1 km od granicy obszarów objętych ochroną (II alternatywny wariant) umożliwi ochronę jedynie alki zwyczajnej. (*) Jednak, aby zminimalizować wpływ na ptaki i zapobiec zniszczeniu cennych żerowisk, wymagane są dodatkowe badania zbiorowisk bentosu na pozostałym 1 km odcinku, aby zidentyfikować miejsca obecności cennych zbiorowisk bentosu (aby, ominąć takie miejsca). Alternatywny II wariant odpowiada III alternatywnemu wariantowi w zakresie oceny wpływu na ptaki, po zastosowaniu środków ograniczających negatywny wpływ.
9	Obszary chronione NATURA 2000 na terenie Republiki Litwy	0	-3	0*	0	20	0,00	-0,60	0,00*	0,00	Obszar PEA graniczy z rezerwatem biosfery na płaskowyżu Kłajpeda - Ventspils oraz chronionymi obszarami IBPA and IHPA "Natura 2000". Możliwy jest potencjalny wpływ na chronione gatunki ptaków na skutek zakłócenia siedlisk lub utraty siedlisk i miejsc żerowania. Dlatego bardzo możliwe jest zmniejszenie liczebności chronionych gatunków ptaków na obszarze "Natura 2000", np. ptaki obecne na obszarze, gdzie planowana jest lokalizacja WT lub sąsiadujących obszarach objętych ochroną będą zmuszone je opuścić w poszukiwaniu innych miejsc żerowania. Nie przewiduje się bezpośredniego wpływu na rafy na obszarach objętych ochroną; zgodnie z badaniami na analizowanym obszarze PEA znajdują się rafy zapewniające cenne siedliska, które zapewniają także miejsce żerowania dla chronionych gatunków ptaków. Podczas montażu, eksploatacji i demontażu farm wiatrowych w miejscach zidentyfikowanej obecności raf biogenicznych i około przybrzeżnych głazów możliwe jest znaczne fizyczne zniszczenie dna

		Uwzględniane alternatywne warianty				Stopień wpływu, %	Ocena ważonego wpływu alternatywnego wariantu				Możliwe skutki i ich porównanie
		Alternatywny wariant 0: brak budowy WF na morzu;	I. Budowa WF na całym planowanym obszarze	II. Odsunięcie WT, aby zapewnić odległość 1 km od obszarów objętych ochroną;	III. Odsunięcie WT, aby zapewnić odległość 2 km od obszarów objętych ochroną;		Alternatywny wariant 0: brak budowy WF na morzu;	I. Budowa WF na całym planowanym obszarze	II. Odsunięcie WT, aby zapewnić odległość 1 km od obszarów objętych ochroną;	III. Odsunięcie WT, aby zapewnić odległość 2 km od obszarów objętych ochroną;	
											morskiego na skutek nieodwracalnych zmian podłoża dna morskiego lub morfologii i szkodliwy wpływ na biotytypy dna morskiego. Zniszczenie tych siedlisk spowoduje znaczące miejscowe negatywne skutki. Utrzymanie odległości 2 km między granicą obszarów objętych ochroną a najbliższymi miejscami montażu WT i układania kabli (III alternatywny wariant) pozwoli uniknąć negatywnych skutków na zbiorowiska bentosu (rafy) w miejscach objętych ochroną oraz na chronione gatunki ptaków na skutek spłoszenia i opuszczenia przez nie obszarów objętych ochroną. Odsunięcie miejsc montażu WT dalej o 1 km od granicy obszarów objętych ochroną (II alternatywny wariant), spowoduje niezmienny wpływ na cenne siedliska bentosu i chronione gatunki ptaków. W tym przypadku, jeśli podczas monitorowania ptaków prowadzonego podczas eksploatacji WT farmy, potwierdzony zostanie znaczny wpływ na chronione gatunki ptaków na skutek ich odstraszenia i opuszczenia przez nie miejsc zimowania na obszarach "Natura 2000" IBPA, konieczne będzie zastosowanie dodatkowych środków ograniczających negatywny wpływ: Tymczasowe wyłączenie z eksploatacji pierwszych rzędów WT znajdujących się w odległości do 1 km od obszarów chronionych podczas okresu zimowania ptaków, np. przez 4-5 miesięcy w ciągu roku. (*) Przewiduje się, że II alternatywny wariant i III alternatywny wariant będzie mieć identyczny wpływ na ptaki, pod warunkiem zastosowania takich dodatkowych środków.
					Total	0,00	0,90	0,90	0,90		
Środowisko społeczne i społeczeństwo											
10	Ograniczenie działalności i gospodarczej na morzu na obszarze farmy wiatrowej	0	-1	-1	-1	30	0,00	-0,30	-0,30	-0,30	Obszar PEA należy do obszaru, na którym prace budowy elektrowni wiatrowych podlegają uzgodnieniu, pod warunkiem, że producent energii wytwarzanej za pomocą odnawialnych zasobów podpisze umowę z Siłami Zbrojnymi Litwy w zakresie inwestycji i innych kosztów. Obszar farmy wiatrowej znajduje się poza wytycznymi korytarzami szlakami żeglugi, kotwicowiskami i redami, więc realizacja rozwiązań nie będzie miała znaczącego wpływu na żeglugę. Przewiduje się pewne skutki ekonomiczne na połowy na skutek ograniczenia połowów na obszarze farmy wiatrowej: po zakończeniu montażu konstrukcji farmy wiatrowej, trałowanie nie będzie możliwe z uwagi na ryzyko uszkodzenia kabli przesyłowych ułożonych na morskim dnie. Rozważany II i III alternatywny wariant będzie mieć znaczący mniejszy wpływ z uwagi na mniejszy obszar objęty ograniczeniami połowów.
11	Obiekty dziedzictwa kulturowego	0	0	0	0	15	0,00	0,00	0,00	0,00	Potencjalne negatywne skutki na dziedzictwo kulturowe są możliwe tam, gdzie zidentyfikowano pozostałości o pochodzeniu antropogenicznym i konieczne są dodatkowe badania archeologiczne w celu ich usunięcia lub wykonania w ich pobliżu robót powodujących zniszczenie dna morskiego. Na miejscu objętym studium nie zidentyfikowano żadnych archeologicznych znalezisk, dlatego przewiduje się, że nie będą wymagane dodatkowe badania archeologiczne i/lub zabezpieczenia mające na celu ochronę podwodnych obiektów dziedzictwa kulturowego. Montaż farmy wiatrowej nie będzie powodował znaczącego negatywnego wpływu podwodne obiekty dziedzictwa kulturowego.
12	Zasoby minerałów	0	0	0	0	15	0,00	0,00	0,00	0,00	Obszar PEA nie znajduje się w strefach wydobywania ropy naftowej, piasku lub innych cennych minerałów, więc nie przewiduje się żadnego negatywnego wpływu na zasoby naturalne.

		Uwzględniane alternatywne warianty				Stożek wpływu, %	Ocena ważonego wpływu alternatywnego wariantu				Możliwe skutki i ich porównanie
		Alternatywny wariant 0: brak budowy WF na morzu;	I. Budowa WF na całym planowanym obszarze	II. Odsunięcie WT, aby zapewnić odległość 1 km od obszarów objętych ochroną;	III. Odsunięcie WT, aby zapewnić odległość 2 km od obszarów objętych ochroną;		Alternatywny wariant 0: brak budowy WF na morzu;	I. Budowa WF na całym planowanym obszarze	II. Odsunięcie WT, aby zapewnić odległość 1 km od obszarów objętych ochroną;	III. Odsunięcie WT, aby zapewnić odległość 2 km od obszarów objętych ochroną;	
13	Wpływ w skali krajowej i w regionie Morza Bałtyckiego na bezpieczeństwo energetyczne	0	3	3	3	40	0,00	1,20	1,20	1,20	Montaż i eksploatacja farmy wiatrowej umożliwi zwiększenie ilości energii pozyskiwanej ze źródeł energii odnawialnej, co jest zgodne z przyjętymi celami NEIS. Zgodnie z badaniem the Raida 2050, zakłada się, że w roku 2050 głównym źródłem produkcji energii elektrycznej będą morskie farmy wiatrowe (WPP), które stanowią będą ok. 40 procent w całej strukturze RES. Przyjęte trzy scenariusze przewidują, że całkowita moc zainstalowana OWF wynosząca będzie od 1.6 GW do 2.0 GW w 2050 roku. Dlatego, przy zastosowaniu środków elastyczności osiągnięte zostaną cele określone w NEIS. Pod tym względem przewiduje się znacząco pozytywny wpływ.
Razem							0,00	0,90	0,90	0,90	
Warunki gospodarcze											
14	Inwestycje, tworzenie miejsc pracy na rynku pracy na Litwie, sektor usług	0	3	3	3	20	0,00	0,60	0,60	0,60	Realizacja PEA będzie miała bezpośredni, pośredni i indukowany wpływ na GDP z uwagi na rozwój sektora energetyki wiatrowej oraz innych sektorów produkcji, rozwój usług inżynierskich oraz, długofalowo, potencjalne inwestycje w badania i innowacyjne rozwiązania w sektorze energetyki wiatrowej. Szacuje się, że budowa farmy wiatrowej może wygenerować do 1.5 miliarda Euro wartości dodanej na poziomie europejskim i może spowodować utworzenie do 8 000 miejsc pracy (połowę z nich pośrednio). Udział w wartości dodanej i liczbie nowych miejsc pracy na Litwie zależą będzie od części łańcucha rozwijanej lokalnie. Wymagać to będzie oceny zapotrzebowania na siłę roboczą, surowce, infrastrukturę i sprzęt w różnych punktach w łańcuchu dostaw, mocy produkcyjnych przemysłu i siły roboczej, a także trendów w skali globalnej i na rynku lokalnym. Planowana działalność będzie miała znacząco pozytywny wpływ na tworzenie miejsc pracy i inwestycje.
15	Koszty budowy	0	3	2*	2	30	0,00	0,90	0,60*	0,60	Montaż oraz podłączenie morskiej farmy wiatrowej do sieci przesyłowej na Litwie wymagać będzie rozbudowy sieci przesyłowej oraz infrastruktury morskiej, dlatego, konieczne będzie poniesienie kosztów związanych z osiągnięciem celów w NEIS. Na etapie EIA, koszty montażu i eksploatacji farmy wiatrowej są jedynie przybliżone, jednak, można założyć, że będą znacznie niższe w przypadku ograniczonego obszaru II i III wariantu alternatywnego (II i III) z uwagi na mniejszą liczbę montowanych turbin wiatrowych.
16	Niezależna energia	0	3	3	3	50	0,00	1,50	1,50	1,50	Plany NEIS zakładające, że w roku 2050 100 % krajowego zużycia energii elektrycznej będzie zaspokojane przez lokalnie wyprodukowaną energię elektryczną. Montaż morskiej farmy wiatrowej znacząco przyczyni się do osiągnięcia celów określonych w NEIS, dlatego przewiduje się znacząco pozytywny wpływ. W przypadku II alternatywnego wariantu, ograniczenie wysokości wież do 280 m może spowodować mniejszy wybór modeli wież o wysokiej efektywności i dlatego ten wariant spowoduje średnio dodatnie skutki.
Razem							0,00	3,00	2,70*	2,70	
Razem (ogólny wskaźnik w aspekcie zrównoważonego rozwoju)							0,00	0,92	1,15*	1,15	

5.3. Wnioski z analizy alternatywnych wariantów

Zgodnie z wynikami przeprowadzonej oceny oddziaływania na środowisko oraz analizy porównawczej wpływu każdego z wariantów na różne składniki środowiska, najbardziej korzystny będzie 2 alternatywny wariant budowy morskiej farmy wiatrowej, który przewiduje montaż wież o wysokości do 350 m na ograniczonym obszarze.

W tabeli 5.3.1 określono środki ograniczające i rekompensujące negatywny wpływ na środowisko stosowane podczas budowy farmy wiatrowej zgodnie ze wszystkimi uwzględnieniami aspektami.

Tabela 5.3.1. Środki ograniczające i rekompensujące wpływ na środowisko

Składnik środowiska	Środki ograniczające i rekompensujące wpływ na środowisko
Odpady	<p><u>Etap planowania</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Dokumentacja projektowa farmy wiatrowej określać będzie potencjalną ilość odpadów powstałych podczas budowy i eksploatacji a także plan gospodarki odpadami. <p><u>Etap eksploatacji</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Wszystkie odpady powstałe podczas budowy i eksploatacji farmy wiatrowej będą transportowane do portów w celu utylizacji przez zakłady zajmujące się gospodarką odpadami. <p><u>Etap demontażu</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Po zdemontowaniu farmy wiatrowej, większość jej komponentów będzie przeznaczona do ponownego użycia. Jeśli nie będzie to możliwe, zapewniony zostanie recycling i utylizacja w odpowiednich miejscach zgodnie z wymogami obowiązującego na Litwie prawa. Na etapie opracowywania projektu demontażu farmy wiatrowej, przedłożony zostanie plan gospodarki odpadami.
Woda	<p><u>Etap budowy i eksploatacji</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Monitorowanie i pomiary w punktach dostępu do farmy wiatrowej podczas montażu oraz po zakończeniu robót budowlanych. • Przeprowadzenie badań poziomu zanieczyszczeń w środowisku przed rozpoczęciem budowy (stężenie w otoczeniu), podczas budowy (montaż fundamentów, układanie kabli) oraz po zakończeniu budowy (3 do 6 miesięcy po zakończeniu budowy). • Na etapie budowy i eksploatacji farmy wiatrowej, należy stosować przyjazne dla środowiska technologie i metody kontroli korozji, aby ograniczyć lub wyeliminować uwalnianie metali ciężkich do wody.
Powietrze	<p><u>Etap budowy i eksploatacji</u></p>

Składnik środowiska	Środki ograniczające i rekompensujące wpływ na środowisko
	<ul style="list-style-type: none"> Wszystkie statki obsługujące farmę wiatrową muszą spełniać wymogi Międzynarodowych Organizacji (MARPOL).
<p>Hałas podwodny</p>	<p><u>Etap budowy</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Użycie systemów tłumiących poziom hałasu generowany podczas zagłębiania pali takich, jak: kurtyny bąbelkowe, okładziny izolacyjne i tłumiki, etc. Odstraszanie zwierząt przy użyciu dźwięków przed rozpoczęciem zagłębiania pali: 1) Użycie dodatkowych dźwiękowych urządzeń odstraszających morskie ssaki na obszarze w pobliżu miejsca zagłębiania pali; i 2) Miękkie zagłębianie pali, np. podczas zagłębiania pali, energia uderzenia młota jest stopniowo hamowana, co zapewnia odstraszanie zwierząt, ale nie powoduje nagłego zwiększenia impulsów, które są szczególnie szkodliwe i potencjalnie niebezpieczne dla zwierząt. Aby zapewnić skuteczną kontrolę nad negatywnym wpływem na organizmy morskie (morskie ssaki, ryby), należy także ocenić i kontrolować efektywność środków ograniczających poziom hałasu stosowanych na etapie budowy, np. podczas montażu fundamentów WT, przyszły wykonawca powinien zapewnić monitorowanie poziomu podwodnego hałasu podczas wykonywania fundamentów. Monitorowanie takie powinno zapewniać rejestrowanie wytwarzanego poziomu hałasu przekraczającego określone wartości graniczne (np. w odległości 750 m od miejsca zagłębiania pali poziom hałasu nie powinien przekraczać 160 dB_{SEL} i 190 dB_{LP,pk}). Jeśli poziom hałasu będzie przekraczać wartości graniczne, należy przerwać roboty i zastosować inne/dodatkowe środki ograniczające poziom hałasu.
<p>Grunt: morskie dno i głębia</p>	<p><u>Etap projektowania</u></p> <ul style="list-style-type: none"> W celu ochrony cennych siedlisk na morskim dnie, zaleca się unikać budowy WT na obszarach, gdzie zidentyfikowano cenne biologiczne skupiska na dnie morskim, np. na obszarze obecności osadów zawierających głązy i żwir oraz piasek o różnej wielkości (w części północno-zachodniej), gdzie zidentyfikowano duże nagromadzenie mięczaków <i>Mytilus trossulus</i>. Umożliwi to uniknięcie bezpośredniego negatywnego wpływu i umożliwi zachowanie tych zbiorowisk. <p><u>Etap budowy</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Aby uniknąć nadmiernego rozdrobnienia osadów na dnie morskim i powstawania nowych utworów litologicznych na skutek wtórnych osadów w miejscach zniszczeń gruntu, zaleca się zastosowanie technologii przyjaznych dla środowiska, umożliwiających ograniczenie do minimum wpływu na morskie dno podczas kopania rowów pod kable oraz wykorzystanie urobku do

Składnik środowiska	Środki ograniczające i rekompensujące wpływ na środowisko
	<p>wypełniania i zasypywania rowów, pod warunkiem, że umożliwiałaby to technologia budowy).</p> <ul style="list-style-type: none"> Zaleca się uniknięcie na etapie projektu wszelkich zidentyfikowanych obiektów pochodzenia antropogenicznego; aby uniknąć drążenia dna morskiego w miejscach obecności obiektów o nieznanym pochodzeniu. <p>Środki ograniczające ryzyko negatywnego wpływu na infrastrukturę farmy wiatrowej:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aby zredukować potencjalne ryzyko dla fundamentów i kabli na skutek wymywania dna morskiego, zaleca się dokładnie ocenić warunki litologiczne warstwy osadów oraz, jeśli konieczne, zapewnić podczas budowy dodatkowe wzmocnienie dookoła pali fundamentowych; Przed rozpoczęciem poszczególnych robót przy budowie farmy i wykonywaniu rowów pod kable, przyszły wykonawca powinien wykonać badania terenu pod kątem obecności niewybuchów i niewypałów (UXO), aby ocenić zagrożenia oraz ewentualną obecność starych o nieznanym pochodzeniu; Zaleca się, aby nie planować układania kabli na obszarach dna morskiego o mocno zróżnicowanej rzeźbie terenu, aby uniknąć potencjalnego uszkodzenia sieci przesyłowej oraz zapewnić procedury częściowego naniesienia w miejscach układania linii kablowych.
Krajobraz	<p><u>Etap projektowania</u></p> <p>Aby zminimalizować potencjalny negatywny wpływ na krajobraz, proponuje się:</p> <ul style="list-style-type: none"> Pokryć obiekty farmy wiatrowej farbą o jasnym kolorze, aby zapewnić jak najmniejszy kontrast kolorów, i należy uniknąć białego koloru, który powoduje duży kontrast; Użyć farby matowej o specjalnym składzie, która pozwoli uniknąć połysku powierzchni konstrukcji a tym samym uniemożliwi odbicia światła.
Obszary chronione i NATURA 2000	<p><u>Etap projektowania</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Ochrona bentosowych siedlisk ważnych dla żerowania ptaków i ograniczenie płoszenia zimujących wodnych ptaków poprzez przesunięcie północno-wschodniej granicy planowanej farmy o 2 km od obszarów chronionych i Natura 2000 IBPA na płaskowyżu Kļājpeda-Ventspils, np. zaleca się, aby fundamenty i linie kablowe WT znajdowały się min. 2 km od południowo-zachodniej granicy chronionego obszaru. <p><u>Etap budowy</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Jeśli roboty wykonywane na etapie budowy będą przeprowadzane w okresie

Składnik środowiska	Środki ograniczające i rekompensujące wpływ na środowisko
	<p>zimowania ptaków (grudzień-marzec), aby zminimalizować wpływ na zimujące ptaki na obszarach objętych ochroną, trasy statków używanych do montażu farmy powinny omijać obszary SPA "Natura 2000".</p> <p><u>Etap eksploatacji</u></p> <p>Jeśli zidentyfikowane zostaną negatywne skutki większe, niż te przewidziane w procedurze EIA, należy zastosować dodatkowe środki ograniczające ryzyko, takie jak tymczasowe wstrzymanie eksploatacji farmy w okresach najbardziej intensywnej migracji ptaków tj. jesienią lub wiosną i/lub w okresie zimowania (liczba i lokalizacja wież farmy wyłączanych z eksploatacji należy potwierdzić na podstawie wyników monitorowania). Wpływ (odstraszanie na miejscach objętych ochroną) będzie uznawany za znaczący, gdy obecność ptaków w miejscach objętych ochroną "Natura 2000" IBPA, np. liczebność i/lub zagęszczenie poszczególnych osobników gatunków chronionych ptaków na monitorowanym terenie zmniejszy się o ponad 20% w porównaniu do naturalnych długofalowych wahań liczebności populacji (10 lat).</p>
Siedliska na morskim dnie	<p><u>Etap projektowania</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aby ograniczyć wpływ montażu morskich WT na siedliska na morskim dnie objęte ochroną i zapewnić niezakłóconą równomierną obecność cennych mięczaków w łańcuchu pokarmowym, zalecane jest, aby nie wykonywać montażu fundamentów WT i linii kablowych w miejscach, gdzie w dużej ilości są obecne skorupiaki <i>Mytilus trossulus</i>.
Ryby	<p><u>Etap budowy</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Analogicznie do środków stosowanych w przypadku morskich ssaków w celu ograniczenia poziomu hałasu i sygnałów generowanych przez źródła hałasu, a także zastosowanie techniki odstraszania. <p><u>Etap demontażu</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Podczas eksploatacji przewiduje się pozytywny wpływ na ryby na skutek powstania wtórnych siedlisk na fundamentach WF. Podczas eksploatacji farmy wiatrowej i monitorowania populacji ryb i organizmów na morskim dnie, w przypadku potwierdzenia znaczącego dodatniego wpływu, proponuje się zastosowanie środków na etapie demontażu: takie środki to utworzenie sztucznych siedlisk na analogicznym obszarze, za pomocą otoczków o średnicy 0.1-1 m w pobliżu demontowanej farmy wiatrowej. Siedliska należy utworzyć w odległości min. 50 m od demontowanej farmy wiatrowej nie później niż w ciągu dwóch lat po zakończeniu demontażu farmy wiatrowej. Kształt siedlisk nie jest ustalony i powinien uwzględniać intensywność i kierunek połowów włokiem dennym.
Ptaki	<p><u>Etap projektowania</u></p>

Składnik środowiska	Środki ograniczające i rekompensujące wpływ na środowisko
	<ul style="list-style-type: none"> • Z powodu spodziewanego znaczącego wpływu na uhle zwyczajne i lodówki i obszary ich zimowania, zaleca się, aby odsunąć o 1 km planowaną granicę północno-wschodniej krawędzi od obszarów chronionych i obszarów Natura 2000 PAST na płaskowyżu Kļājepda -Ventspils (zakładając wyłączenie z eksploatacji części farmy wiatrowej podczas okresu zimowania ptaków) lub 2 km (bez konieczności tymczasowego wyłączenia z eksploatacji farmy wiatrowej). <p><u>Etap budowy</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Aby ograniczyć wpływ na zimowanie ptaków, zaleca się wykonanie robót montażowych farmy wiatrowej, montażu pali fundamentowych poza okresem zimowania ptaków morskich, np. w okresie od kwietnia do października. Jeśli nie będzie to możliwe z uwagi na stosowaną technologię zagłębiania pali w okresie letnim, należy zastosować odpowiednie środki ograniczające negatywny wpływ. • Jeśli roboty wykonywane na etapie budowy będą przeprowadzane w okresie zimowania ptaków (grudzień-marzec), aby zminimalizować wpływ na zimujące ptaki na obszarach objętych ochroną, trasy statków używanych do montażu farmy powinny omijać obszary SPA "Natura 2000. <p><u>Etap eksploatacji</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • O ile przepisy dotyczące lotnictwa cywilnego nie stanowią inaczej, wieże farmy powinny posiadać zielone oświetlenie, aby ograniczyć w ten sposób efekt przyciągania migrujących ptaków na obszar farmy i zmniejszyć ryzyko ich śmierci spowodowanej działalnością farmy wiatrowej. • Aby ograniczyć skumulowany wpływ na morskie ptaki, zaleca się zrehabilitowanie negatywnych skutków powodowanych przez inne formy działalności, takich jak ograniczenie wpływu na połowy poprzez ograniczenie przyłowu ptaków morskich. Przyłowy ptaków morskich należy ograniczyć stosując bezpieczniejszy sprzęt do połowów poprzez finansowe wspieranie stosowania techniki połowu bezpiecznej dla morskich ptaków, finansowanie bezpieczniejszych połowów oraz tymczasowe zaprzestanie połowów. • Inne rekompensujące środki to ochrona zasobów naturalnych na obszarach objętych ochroną oraz finansowanie badań w miejscach zimowania i terenach lęgowych morskich ptaków. • Zaleca się monitorowanie ptaków i nietoperzy podczas budowy oraz przez 3 lata po zakończeniu budowy. Dlatego, monitorowanie należy powtarzać, co 5 lat przez okres 2 lat. Jeśli zidentyfikowane zostaną większe negatywne skutki, niż te przewidziane w procedurze EIA, należy zastosować dodatkowe środki ograniczające ryzyko, takie jak tymczasowe wstrzymanie eksploatacji farmy w

Składnik środowiska	Środki ograniczające i rekompensujące wpływ na środowisko
	okresach najbardziej intensywnej migracji ptaków tj. jesienią lub wiosną.
Morskie ssaki	<p><u>Etap budowy</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Jeśli możliwe, budowę fundamentów należy zaplanować tak, aby nie wykonywać zagłębiania pali w sezonie zimowym, gdy najwyższe jest prawdopodobieństwo migracji morświnów zwyczajnych w poszukiwaniu ryb na obszarze LIEZ. • Odstraszanie zwierząt przy użyciu dźwięków przed rozpoczęciem zagłębiania pali: 1) Użycie dodatkowych dźwiękowych urządzeń odstraszających morskie ssaki na obszarze w pobliżu miejsca zagłębiania pali; i 2) Miękkie zagłębianie pali, np. podczas zagłębiania pali, energia uderzenia młota jest stopniowo hamowana, co zapewnia odstraszanie zwierząt, ale nie powoduje nagłego zwiększenia impulsów, które są szczególnie szkodliwe i potencjalnie niebezpieczne dla zwierząt. • Stosowanie środków technicznych tłumiących hałas emitowany podczas zagłębiania pali: zastosowanie kurtyn bąbelkowych instalowanych dookoła miejsc zagłębiania pali. To rozwiązanie pozwala zmniejszyć odległość silnego oddziaływania na morświny zwyczajne nawet o 90 %. Na obszarze PEA zaleca się montaż kurtyn bąbelkowych w promieniu 50 m dookoła miejsca zagłębiania pali a także zapewnienie dopływu tlenu w ilości min. 1 m³/m/min. <p><u>Etap budowy i eksploatacji</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Innym środkiem są rękawy wykonane z różnych materiałów lub stalowa rura, nakładana na pal, aby pal nie miał kontaktu z wodą podczas zagłębiania pali, i aby wytracić energię impulsów podczas przejścia do innego medium. Jedną z opcji jest także system ograniczenia hałasu (NMS), który także umożliwi ograniczenie hałasu na niskiej częstotliwości. • Podczas budowy i konserwacji farmy wiatrowej należy, jeśli możliwe korzystać jedynie ze szlaków żeglugi i wyznaczonych korytarzy zapewniających dostęp do obszaru PEA. Umożliwi to skupienie hałasu na jednym obszarze i ograniczy możliwe zaburzenia dla żerujących ssaków morskich. • Jednym z środków ograniczających emisję hałasu podczas eksploatacji WT jest wybór turbin generujących mniejszy hałas. Zaleca się, aby przekładnie zastąpić turbinami z bezpośrednim napędem, które wg Stöber i Thomsen (2021) mają ponad 4-krotnie niższy wpływ na zachowania morskich ssaków.
Nieruchome wartości kulturowe	<p><u>Etap projektowania</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Przed projektowaniem fundamentów WF i układaniem linii kablowych, zaleca się przeprowadzanie dodatkowych badań archeologicznych zidentyfikowanych

Składnik środowiska	Środki ograniczające i rekompensujące wpływ na środowisko
	<p>obiektów za pomocą podwodnych robotów i/lub przy udziale nurków; lub wydzielenie oznakowanych obiektów, w celu ominięcia takich miejsc na obszarach eksploatacji dna morskiego (przy zachowaniu strefy bezpieczeństwa mającej średnicę 10 m). W przypadku potwierdzenia pochodzenia lub wykluczenia obecności obiektów archeologicznych i niebezpiecznych przeszkód o niewiadomym pochodzeniu, możliwa będzie budowa elektrowni na całym obszarze.</p>
Wartości materialne	<p><u>Etap eksploatacji</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Należy zapewnić wsparcie lokalnej społeczności zgodnie z procedurą określoną w ustawodawstwie uchwalonym przez Republikę Litwy. Administrator przekaze nadmorskim gminom zebrane środki zgodnie z procedurą i warunkami ustalonymi przez rząd. Urząd gminy podejmie decyzję o wykorzystaniu takich środków na cele społeczne, gospodarcze i ochronę środowiska zgodnie z ustaloną procedurą i potrzebami lokalnych mieszkańców i społeczności. <p><u>Etap demontażu</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Biorąc pod uwagę historyczne znaczenie obszaru PEA dla połowów oraz tymczasową eksploatację WF, po zakończeniu eksploatacji WF, na etapie demontażu elektrowni, konstrukcje fundamentów na morskim dnie nie powinny powodować sztucznych przeszkód powodujących uwięzienie lub utratę sprzętu do łowienia, np. fundamenty powinny zostać rozebrane do pierwotnego poziomu rzeźby terenu na dnie, aby uniknąć ryzyka zaczepienia i utraty sprzętu do połowów, który jest drugim źródłem zanieczyszczeń morza, i ma negatywny wpływ na zasoby morskie (narzędzia do biernego przyłowu).

6. OBSERWACJA (MONITOROWANIE)

Zastosowanie środków umożliwiających obserwację (monitorowanie) jest uzasadnione podczas realizacji farmy WT na obszarze PEA na wodach Litwy na Bałtyku.

Zakres monitorowania określono w operacie środowiskowym. Przewiduje się, że przed rozpoczęciem budowy morskiej farmy wiatrowej konieczne będzie opracowanie i uzgodnienie z Agencją Ochrony Środowiska programu obserwacji a także objęcie monitorowaniem WE i konstrukcji TS oraz wpływu układania kabli na morskie dno, jakość wody i organizmy żywe.

6.1. Zalecenia dotyczące monitorowania podwodnego hałasu

Należy prowadzić obserwacje hałasu podwodnego na etapie budowy, gdy zainstalowano fundamenty turbin wiatrowych. Monitorowanie ma na celu kontrolę poziomu hałasu pod kątem przestrzegania obowiązujących wartości granicznych (o których mowa w punkcie 4.3.4) w celu kontroli negatywnego wpływu na organizmy morskie (ssaki morskie i ryby) a także w celu oceny/monitorowania efektywności

środków podejmowanych w celu ograniczenia hałasu. Obecnie w praktyce przestrzegane są dwie główne normy: ISO 18406 i DIN SPEC 45653 (Remmers i Belmann, 2016; Belmann et al., 2020).

W normie ISO 18406 „Akustyka podwodna. Metodologia, procedury i systemu pomiarów, Pomiar hałasu podwodnego wygenerowanego od pogrążania pali metodą uderową ” określono metody pomiaru, jakie należy stosować podczas pomiaru hałasu podwodnego generowanego podczas zagłębiania pali przy użyciu młotów uderowych,

Metody pomiaru efektywności systemów ograniczających hałas na miejscu, w tym odległości pomiaru, podano w normie DIN SPEC 45653 „Morskie farmy wiatrowe. Specyfikacja wyznaczania strat wtrąceniowych podwodnych środków kontroli podczas zagłębiania pali ”. Zgodnie z tą normą, zaleca się wykonywanie pomiarów hałasu podwodnego w odległości 750 m i 1500 m od miejsca zagłębiania pali. W normie tej określono liczbę hydrofonów i rozmieszczenie systemu pomiaru.

System monitorowania hałasu podwodnego zależy w znacznym stopniu od typu fundamentu i stosowanej techniki zagłębiania pali, dlatego dokładny plan monitorowania hałasu podwodnego powinien zostać opracowany wraz z projektem technicznym montażu pali.

6.2. Monitorowanie wody

Aby wybrać odpowiednią technologię budowy farmy wiatrowej i ocenić wpływ planowanej budowy farmy wiatrowej na środowisko hydrodynamiczne, należy wykonać pomiary prądów w pobliżu planowanej farmy przed rozpoczęciem robót budowlanych (w celu oceny warunków otoczenia) oraz po zakończeniu robót budowlanych.

Podczas montażu WT farmy, możliwy jest tymczasowy i miejscowy wpływ na jakość wody i dodatkowe skażenie wody chemikaliami (ciężkimi metalami, węglowodorami pochodnych ropy naftowej, węglowodorami poliaromatycznymi) na skutek intensywnej żeglugi. Aby ocenić, czy stężenie zanieczyszczeń odpowiada wartościom granicznym zapewniających ochronę środowiska, uzasadnionym jest przeprowadzenie badań poziomu zanieczyszczeń w ramach programu monitorowania wpływu na środowisko i zaplanowanie badań przed rozpoczęciem budowy (stężenie w otoczeniu), podczas budowy (montaż fundamentów, układanie kabli) oraz po zakończeniu budowy (3 do 6 miesięcy po zakończeniu budowy).

6.3. Monitorowanie bentos

Podczas budowy farmy wiatrowej, należy zapewnić monitorowanie siedlisk bentosu niezwłocznie po zakończeniu montażu, aby ocenić wpływ budowy na różne siedliska (infauna, epibentos). Próbkę należy pobierać w 5–7 miejscach badania na obszarze PEA zgodnie z metodą jakościową jak i ilościową (Van Veen, Draga, Video) oraz w 3 punktach referencyjnych przy zastosowaniu metody ilościowej (Van Veen).

Podczas eksploatacji farmy wiatrowej, monitorowanie siedlisk bentosu będzie prowadzone w 6–7 miejscach (Van Veen, Draga). Obserwacja zmian pionowego gradientu (na palach) wykonywana będzie za pomocą video, w miejscach przerostu (z różnej perspektywy, jeśli technicznie możliwe).

6.4. Monitorowanie dna morskiego

Przed budową morskiej farmy wiatrowej przeprowadzone zostanie szczegółowe badanie dna morskiego w miejscach układania kabli oraz w miejscach budowy fundamentów. Podczas eksploatacji, wykonawca wykona zaplanowane monitorowanie konstrukcji fundamentów i tras linii kablowych, aby zapobiec uszkodzeniom, lub ekspozycji kabli na oddziaływanie powierzchni lub inne fizyczne oddziaływanie (kotwice, podczas trałowania, etc.), dlatego nie będą wymagane inne, dodatkowe środki obserwacji dna morskiego. Jednakże, badanie dna morskiego (dodatkowo do innych elementów środowiska) powinno

zostać przeprowadzone przed rozpoczęciem i po zakończeniu demontażu farmy wiatrowej. Zaleca się, aby skontrolować morfologię całego dna morskiego i wykonać skanowanie sonarem w miejscach montażu/demontażu kabli oraz oddzielnie w miejscach budowy fundamentów.

Podczas montażu WT farmy, możliwy jest tymczasowy i miejscowy wpływ na jakość osadów na dnie morskim na skutek przypadkowego dodatkowego skażenia chemikaliami (ciężkimi metalami, węglowodorami pochodnych ropy naftowej, węglowodorami poliaromatycznymi) na skutek intensywnej żeglugi. Aby ocenić potencjalny wpływ budowy i eksploatacji farmy wiatrowej na zmiany środowiska geo-chemicznego oraz aby zapewnić zgodność osadów na dnie morskim z wartościami granicznym zapewniającym ochronę środowiska, po zakończeniu budowy farmy wiatrowej uzasadnionym jest przeprowadzenie zaplanowanych (podczas okresu eksploatacji) badań poziomu zanieczyszczeń osadów na dnie morskim (co 6-12 miesięcy lub rzadziej, jeśli wyniki badań wskazywać będą brak znaczącego zanieczyszczenia) a także niezwłocznie po zakończeniu demontażu farmy wiatrowej. Próbki osadów należy pobierać w pobliżu miejsca montażu/demontażu linii kablowych i budowy fundamentów.

6.5. Monitorowanie ptaków morskich i nietoperzy

Obserwacje ptaków i nietoperzy należy wykonywać przez 2 pełne lata do momentu wzniesienia konstrukcji farmy wiatrowej (w momencie opracowywania EIA), na etapie budowy i 3 lata po rozpoczęciu eksploatacji farmy wiatrowej. Podczas całego okresu eksploatacji farmy wiatrowej, należy przeprowadzać badania całoroczne, minimum co 5 lat od ostatnich obserwacji zgodnie z zakresem badań wykonanych przed budową. Badania mają na celu ustalenie składu gatunkowego i liczebności migracji oraz szlaków migracji, a także miejsc spoczynku, żerowania i zbierania się ptaków na tym obszarze. Należy ocenić znaczenie obszaru dla ptaków i potencjalny wpływ farmy wiatrowej.

Badania morskie migracji i migrujących ptaków należy przeprowadzić w okresie migracji jesienią i wiosną, w połączeniu z obserwacjami wizualnymi i badaniami za pomocą radaru w porze dnia, a także rejestrując sygnały dźwiękowe ptaków za pomocą odpowiednich urządzeń lub nasłuchując lub wykonując nagrania w nocy za pomocą mikrofonów. W ciągu roku należy wykonać w sumie obserwacje przez 20 dni (24 h na dobę, również nocą).

Badania morskie miejsc spoczynku i żerowania ptaków morskich należy wykonywać przez cały rok, w każdym miesiącu. Badania morskie należy wykonywać wykonując przecinkę ze statku lub samolotu licząc latające lub odpoczywające na wodzie ptaki, na min. 7 % obszaru farmy wiatrowej oraz min. 2 km poza granicami farmy wiatrowej. Zaleca się, aby podczas badań na wodzie metodą przecinki, badany obszar znajdował się równoległe do gradientu maks. głębokości lub w kierunku północno-południowym. Odległości między przecinkami powinny osiągać 2 km na badanym obszarze potencjalnej lokalizacji farmy wiatrowej, a poza jej granicami, odległości przecinki mogą osiągać 4 km.

Migrację ptaków nad morzem jesienią i wiosną obserwowano w jednym miejscu farmy wiatrowej, głównie w centralnej części farmy wiatrowej. Obserwację wykonano w dzień o ładnej pogodzie, przy prędkości wiatru poniżej 8–9 m/s. Statek powinien utrzymywać pozycję (przy pomocy systemu dynamicznego pozycjonowania lub kotwicy) w jednym miejscu przy uruchomionym pionowo radarze. Radar powinien być ustawiony prostopadłe do kierunku migracji ptaków. Obserwacje należy rozpocząć rankiem (o świcie) lub wieczorem (o zmroku) i powinna ona trwać przez cały okres mroku li światła. Najkrótszy okres obserwacji powinien trwać min. 24 h. Po zakończeniu budowy farmy wiatrowej, obserwacje można prowadzić z platformy znajdującej się na obszarze farmy wiatrowej.

Podczas monitorowania nietoperzy, detektory należy zainstalować na planowanym obszarze farmy wiatrowej na szczycie istniejącej konstrukcji lub na bojkach i należy zarejestrować aktywność nietoperzy. Monitorowanie nietoperzy należy wykonać także na terytorium nadmorskim, aby oszacować różnice w migracji.

Obszar objęty monitorowaniem ptaków i nietoperzy określono w dokumencie zatytułowanym „Opis szczegółowych kryteriów oceny negatywnego wpływu farmy wiatrowej na ptaki i nietoperze, zapobieganie i eliminacja obrażeń ptaków i nietoperzy dzięki zastosowaniu środków i badań”, dlatego wykonawca jest zobowiązany przestrzegać takie wymogi a także określić/dostosować obszar objęty monitorowaniem w przypadku zmian w opisie.

6.6. Monitorowanie ssaków morskich

Na różnych etapach budowy WE (1. projektowanie; 2. montaż; 3. eksploatacja; 4. demontaż) należy zapewnić:

- obserwacje fok i morświnów, aby określić ich liczebność i skład gatunkowy, oraz gatunki fok obecne na obszarze PEA i sąsiednich obszarach (1-4);
- oszacować całkowitą liczebność fok i morświnów na obszarze PEA (1-4);
- określić siedlisk wykorzystywane przez foki i morświny na obszarze PEA i sąsiednich obszarach (1-4);
- określić poziom hałasu antropogenicznego na obszarze PEA (2-4).

6.7. Monitorowanie ryb

Na różnych etapach budowy WE (1. projektowanie; 2. montaż; 3. eksploatacja; 4. demontaż) należy:

- oszacować całkowitą liczebność oraz skład gatunkowy na obszarze PEA i sąsiednich obszarach (1-4);
- oszacować gatunki ryb, najliczniejsze gatunki, różnorodność gatunków na obszarze PEA i sąsiednich obszarach (1-4);
- określić najważniejsze siedliska i dnie morskim na obszarze PEA oraz ich stan (1, 2, 4);
- określić poziom hałasu na obszarze PEA (2-4);
- określić stężenie zanieczyszczeń ryb na obszarze PEA (2-4);
- obserwować gatunki inwazyjne na obszarach potencjalnego wpływu na obszarze PEA (2-4).

Niektóre monitorowane parametry można zmodyfikować stosując nowoczesne techniki monitorowania: telemetrię ryb, obserwacje akustyczne ryb lub wykrywanie gatunków na podstawie badań DNR środowiska.

7. INFORMACJE O POTENCJALNYM WPLYWIE TRANSGRANICZNYM

Konwencja Europejskiej Komisji Gospodarczej Organizacji Narodów Zjednoczonych Espoo o ocenach oddziaływania na środowisko w kontekście transgranicznym (zwana poniżej konwencją Espoo) przewiduje opracowanie oceny oddziaływania na środowisko w kontekście transgranicznym w przypadku, gdy obszar PEA został wymieniony w Załączniku I do Konwencji Espoo.

Zgodnie z „drugą poprawką do Konwencji Espoo” (Decyzją III/7 z dnia 4 czerwca 2004 r.), w Aneksie I do Konwencji ujęto główne instalacje i urządzenia wykorzystujące siłę wiatru do produkcji energii elektrycznej.

Zgodnie z klauzulą 1 uchwały nr 900 uchwalonej przez rząd Republiki Litwy z dnia 28 lipca 2000 w sprawie udzielenia pełnomocnictw ministrowi środowiska i podległym mu instytucjom, proces harmonizacji i publikowania transgranicznej EIA jest koordynowany przez ministerstwo środowiska.

Zgodnie z art. 3 konwencji Espoo, ministerstwo środowiska, na etapie przygotowań programu EIA, powiadomiło Polskę, Łotwę, Estonię, Finlandię, Szwecję, Danię i Niemcy o montażu i eksploatacji morskiej farmy wiatrowej o mocy zainstalowanej do 700 MW na morskim terytorium Litwy pismem nr (10)-D8(E)-7691 i nr (10)-D8(E)-7692 z dnia 9 grudnia 2021 w sprawie planowanej działalności gospodarczej na Litwie oraz Sekretariat Konwencji Helsińskiej w Polsce, Łotwie, Estonii, Finlandii,

Szwecji, Dani, Niemczech i Rosji pismem nr (10)-D8(E)-7954 z dnia 17 grudnia 2021, zgodnie z art. 7 Konwencji Helsińskiej o ochronie środowiska morskiego obszaru Morza Bałtyckiego.

Na mocy pisma nr (10)-D8(E)-801 z dnia 10 lutego 2022 oraz pisma nr (10)-D8(E)-1271 z dnia 8 marca 2022 roku, ministerstwo środowiska poinformowało Łotwę, Danię, Szwecję i Finlandię o możliwości udziału w procedurach oceny transgranicznego oddziaływania na środowisko i składania uwag lub propozycji. Estonia poinformowała, że nie będzie brała udziału w procedurach oceny transgranicznego oddziaływania na środowisko, ale przedłożyła propozycje i wyraziła życzenie otrzymania dokumentacji oceny oddziaływania na środowisko, wskazując że taka wymiana informacji i dokumentacji jest istotna dla oceny ogólnego oddziaływania projektu WF na Bałtyku. Niemcy nie przesłały żadnej odpowiedzi w Polska poprosiła o przesłanie oceny oddziaływania na środowisko w wersji drukowanej i elektronicznej.

Obszar PEA znajduje się w odległości ok. 2.8 km od łotewskiej EEZ, ok. 77 km od szwedzkiej EEZ oraz ok. 40 km od rosyjskiej EEZ.

Zgodnie z wynikami przeprowadzonej oceny oddziaływania na środowisko, odnotowano jedynie lokalne skutki (w skali lokalnej) na elementy środowiska takie, jak woda, powietrze, dno morskie, obiekty dziedzictwa kulturowego i zdrowie publiczne. Zgodnie ze specyfikacją PEA będzie miała największy wpływ transgraniczny na następujące aspekty:

- bioróżnorodność (szczególnie migrację ptaków);
- krajobraz: aspekty wizualne;
- wpływ na szlaki żeglugi międzynarodowej;
- możliwe ograniczenia dotyczące badań i wydobycia ropy z dna morskiego;
- wpływ na połowy.

7.1. Potencjalne skutki dla bioróżnorodności

Skutki dla ptaków

Farma wiatrowa będzie stanowić przeszkodę dla ptaków i nietoperzy, których szlak migracji biegnie przez Morze Bałtyckie. Potwierdzono, że na litewskich wodach terytorialnych odbywa się intensywna migracja blaszkodziobych, żurawi, nurów, wróblowatych i innych ptaków.

Zgodnie z obserwacjami ptaków przeprowadzonymi w momencie opracowywania EIA, inwestycja będzie miała znaczący negatywny wpływ na gatunki ptaków takie, jak uhła zwyczajna i lodówka na skutek ich wypłoszenia z miejsc żerowania i zimowania.

Nie przewiduje się znaczącego wpływu na inne gatunki zimujących, żerujących lub migrujących gatunków ptaków. Migracja przez obszar planowanej farmy wiatrowej nie będzie intensywna w okresie jesieni i wiosny, i przez obszar farmy będą przelatywać różne grupy ptaków. Z uwagi na geograficzne położenie, główny szlak migracji będzie na wybrzeżu na lądzie, zatem tylko mała ilość ptaków korzysta z otwartego morza podczas migracji do lęgówisk na północy lub miejsc zimowania na południu. Morska farma wiatrowa nie powinna mieć wpływu na migrację żurawi, gęsi, kaczek, wróblowatych.

Planowana farma wiatrowa może mieć minimalny wpływ na gatunki ptaków migrujących nad morzem, i może zmusić ptak do zmiany szlaku migracji lub ominięcia farmy wiatrowej, i może spowodować śmierć ptaków na skutek kolizji z łopatami farmy wiatrowej.

Na łotewskim brzegu, planowana jest analogiczna farma wiatrowa. Skumulowany efekt analogicznej działalności będzie podobny do zidentyfikowanych skutków analizowanej farmy wiatrowej. Do chwili obecnej nie ma wystarczającej ilości danych umożliwiającej ocenę miejsc zimowania ptaków morskich znajdujących się na łotewskim brzegu, dlatego trudno jest oszacować skumulowany wpływ na ptaki zimujące.

W przypadku migracji, farma wiatrowa planowana na brzegu litewskim i farma wiatrowa planowana na brzegu łotewskim nie powinny mieć znaczącego skumulowanego wpływu na migrację ptaków w świetle przeprowadzonych badań oraz zidentyfikowanego charakteru migracji.

Całkiem prawdopodobne jest, że najbardziej narażone będą gatunki żerujące przy dnie uzależnione od tych siedlisk, zatem działalność będzie miała największy wpływ na uhlę zwyczajną, jeśli ilość osobników uhli zwyczajnej zimujących na brzegu łotewskim odpowiada ilości zimującej na Litwie.

Skutki dla nietoperzy

Zgodnie z obserwacjami migracji nietoperzy przeprowadzonymi w ramach EIA, farma wiatrowa nie spowoduje negatywnych skutków dla nietoperzy, gdyż intensywność migracji nietoperzy maleje znacząco wraz ze wzrostem odległości od brzegu. Zgodnie z badaniami bardzo intensywna migracja nietoperzy ma miejsce na odcinku do 300 m od linii brzegowej w Palanga, nad mostem w Palanga, ale na końcu mostu w Palanga zliczono mniej, niż 10% migrujących nietoperzy. Intensywność migracji w Būtingē (w odległości 5-7 km od wybrzeża) była bardzo niska i nie osiągała intensywności migracji odnotowanej we wschodniej Litwie. Zgodnie z tymi danymi, prawdopodobne jest, że migracja nietoperzy nie ma miejsca w odległości 20-30 km od wybrzeża na obszarze PEA, ale możliwy jest przelot pojedynczych osobników bez obranego celu.

Skutki dla ryb

Największy wpływ na poszczególne gatunki ryb możliwy będzie podczas montażu farmy wiatrowej oraz podczas demontażu konstrukcji. Taki wpływ na zbiorowisko ryb będzie krótkotrwały i nieznaczący, i zależeć będzie od miejsca wykonywania robót, np. będzie tylko lokalnie. Po zakończeniu montażu (lub demontażu farmy wiatrowej), ryby powrócą na miejsca poszukiwania pokarmu. Reakcję unikania zaobserwowano tylko w odległości kilku metrów od farmy wiatrowej i tylko przy silnym wietrze, co może sugerować pozytywny wpływ na populację ryb na skutek powstania sztucznych raf zapewniających nowe siedliska podczas okresu eksploatacji farmy. W skali transgranicznej, nie przewiduje się wpływu farmy wiatrowej na ryby.

Z gatunków ryb anadromicznych, na obszarze PEA obecny jest tylko parposz i europejska stynka. Dane z dostępnych badań nie wskazują, żeby obszar PEA znajdował się na szlakach migracji parposza i na tym obszarze nie zidentyfikowano ryb podczas migracji. Migracja stynki w kierunku Laguny Kurońskiej ma miejsce od listopada do marca a największe ławice stynki migrują z północnej części na głębokości 6-40 m. Można przypuszczać, że szlak migracji ryb mogą się zmienić podczas montażu farmy wiatrowej lub może się zmienić liczebność ryb w pewnych miejscach na skutek niesprzyjających warunków (mętność wody lub hałas) spowodowanych budową. Jednakże podczas badań na obszarze PEA europejska stynka została zaliczona do gatunków ryb występujących sporadycznie w całej populacji ryb i nie zarejestrowano dużych ławic przepływających na miejscu tarła.

Skutki dla ssaków morskich

Wpływ morskiej farmy wiatrowej na ssaki morskie będzie spowodowany głównie hałasem podczas montażu farmy wiatrowej, a w szczególności, hałasem generowanym podczas zagłębiania pali. Badania przeprowadzone w ramach EIA potwierdziły, że nie odnotowano ciągłej obecności morskich ssaków na obszarze planowanej farmy wiatrowej, i że takie ssaki mogą się przemieszczać. Przewiduje się, że wymogi dotyczące ochrony morskich ssaków obowiązujące na etapie montażu i demontażu konstrukcji farmy wiatrowej spowodują konieczność zastosowania środków ograniczających ryzyko, w szczególności technologii tłumiącej hałas generowany podczas zagłębiania pali.

Hałas spowodowany eksploatacją farmy wiatrowej będzie miał nieznaczący wpływ na morskie ssaki (szarytki morskie i morświny zwyczajne), a jeśli będzie on miał wpływ na ich zachowanie, będzie to widoczne w odległości maks. kilkuset metrów od morskiej farmy wiatrowej.

Skumulowany efekt podobnej działalności, np. wpływ morskiej farmy wiatrowej na morskie ssaki i planowanej farmy wiatrowej na łotewskich wodach, będzie możliwy tylko, jeśli montaż i demontaż instalacji farm wiatrowych na sąsiednich wodach będzie odbywać się równocześnie. W takim przypadku ssaki nie będą mogły dotrzeć do miejsc poszukiwania pożywienia, oraz zmienione zostaną szlaki migracji ryb i miejsca ich gromadzenia się. W takim przypadku, należy rozważyć kolejność wykonywania montażu poszczególnych farm wiatrowych, zarówno na poziomie krajowym jak i transgranicznym, co umożliwi ograniczenie skumulowanych skutków.

7.2. Wpływ na krajobraz: aspekty wizualne

Obszar PEA znajduje się w odległości ok. 30 km od linii brzegowej Republiki Łotwy. Z tej odległości, morską farmę wiatrową będzie trudno dostrzec z platform obserwacyjnych na brzegu. Zgodnie z oceną wpływu na krajobraz, wpływ na aspekty wizualne będzie nieistotny (np. brak wpływu) w przypadku obserwacji z plaży Pape na terytorium Łotwy.

Podczas budowy morskich farm wiatrowych i oceny ich wpływu na krajobraz, należy zwrócić uwagę na fakt, że podobna działalność planowana jest na łotewskim brzegu: Republika Łotwy planuje montaż farmy wiatrowej przy północnej granicy z Republiką Litwy (zgodnie z morskim planem zagospodarowania przestrzennego Republiki przyjętym 14 maja 2019 r.).

W przypadku realizacji obu projektów, może wzrosnąć poziomy kąt widzenia morskiej farmy wiatrowej. Taki skumulowany wpływ będzie bardziej widoczny dla uzdrowiska w Palanga, niż osad usytuowanych wzdłuż łotewskiego wybrzeża.

7.3. Wpływ na szlaki żeglugi międzynarodowej

Na terytorium Litwy znajdują się 2 szlaki żeglugi o szerokości 4 mil, które zostały zatwierdzone na mocy Deklaracji HELCOM w Kopenhadze i oficjalnie wyznaczone na mapach w 2001 roku.

Obszar PEA znajduje się poza szlakami międzynarodowej żeglugi, redą, kotwicowiskami, i dlatego nie przewiduje się znaczącego wpływu na żeglugę i szlaki międzynarodowej żeglugi.

Wnioski w analizie ryzyka przeprowadzonej w studium EIA pozwalają stwierdzić, że nie istnieje znaczące ryzyko kolizji statków z farmą wiatrową. Prawdopodobieństwo kolizji przepływającego statku z konstrukcją WT obliczyć należy wyznaczając zagęszczenie standardowego normalnego rozmieszczenia wg krzywej Gaussa oraz zestawienia błędów nawigacyjnych powodujących kolizję. Na podstawie oszacowanej odległości centralnego odcinka kanału żeglugi od obszaru PEA i małej liczby przepływających statków stwarzających ryzyko kolizji z konstrukcjami farmy wiatrowej, prawdopodobieństwo kolizji wynosi $9.0E-05$. Ryzyko dla pasażerów w skali roku wynosi $2.05E-08$, a dla marynarzy wynosi $2.5E-07$. Przewidywane marginalne wartości ryzyka w skali roku dla pasażerów i członków załogi statków są dopuszczalne.

W przypadku kolizji masowca ze statkiem pasażerskim, skutki dla środowiska będą ograniczone i znaczące. W przypadku kolizji tankowców, skutki mogą być ograniczone lub mogą spowodować katastrofę. Katastrofą będzie skażenie na skutek kolizji z tankowcem. Może to spowodować duży wyciek produktów ropy naftowej, które są bardziej szkodliwe dla środowiska z uwagi na małe parowanie. Skutki takiej kolizji wymagać mogą opracowania specjalnych procedur likwidacji skutków wypadku

7.4. Skutki transgraniczne w wyniku możliwych ograniczeń eksploatacji pól naftowych

Obszar PEA nie pokrywa się z granicami konstrukcji instalacji wydobywania ropy naftowej. Jednakże, potencjalne konstrukcje instalacji wydobywania ropy naftowej znajdują się na morskim terytorium Republiki Łotwy. Obszar PEA znajduje się w odległości ok. 2,8 km od morskiej granicy z Łotwą, więc przedsięwzięcie nie będzie miało wpływu na zasoby ropy naftowej Republiki Łotwy i ich potencjalne wydobywanie.

7.5. Skutki dla rybołówstwa

Zgodnie z klasyfikacją Międzynarodowej Rady Badań Morza, morskie terytorium Litwy znajduje się w kwadracie 41H10, 40H10, 40G9, i 39H10 w grupie 26 obszarów połowów ICES, gdzie połowy odbywają się za pomocą włoka dennego lub sieci pułapkowych. Obszar PEA znajduje się w kwadracie 41H10 i 40H10, gdzie znajdują się obszary połowów za pomocą włoka dennego.

W okresie od 2015 do 2018, na Litwie było zarejestrowanych 9 statków i 14 statków rybackich zarejestrowanych w sąsiednich krajach (na Łotwie i w Rosji) wykonujących połowy za pomocą włoka dennego na obszarze PEA. W okresie od 2015 do 2017, na skutek starań, na obszarze PEA przeważały zagraniczne statki, których udział w całkowitych połowach wynosił od 52 % do 87 %. Od roku 2018, udział w połowach na obszarze PEA uległ zmianie. Udział w połowach statków rybackich zarejestrowanych na Litwie wynosi od 63 % do 100 % wszystkich dokonanych połowów.

Montaż farmy wiatrowej spowoduje ograniczenie połowów na tym obszarze, a trałowanie nie będzie możliwe z powodu ryzyka uszkodzenia kabli przesyłowych ułożonych na morskim dnie.

Należy zauważyć, że analizowany obszar znajduje się w strefie połowów na otwartym morzu, która nie należy do żadnej firmy. Dlatego w przypadku ograniczenia połowów spowodowanych budową i eksploatacją farmy wiatrowej, połowy będą możliwe na sąsiednich wodach a rybacy nie poniosą strat.

Spis aktów ustawodawczych i powołanych dokumentów

- Abbott R., Reyff J., Marty G. 2005. Final report: Monitoring the effects of conventional pile driving on three species of fish. Manson Construction Company, Richmond, CA.
- Abromas J. 2021. Vėjo elektrinių vizualinio poveikio kraštovaizdžiui vertinimo metodinės gairės / Darnios aplinkos vystymas, 2021 1(18) 123–131, DOI: <https://doi.org/10.52320/dav.v18i1.179>, p.123–131.
- Aguilar de Soto N., Delorme N., Atkins J. i in., Anthropogenic noise causes body malformations and delays development in marine larvae. *Sci. Rep.* 2013, 3, 2831.
- Ahrendt K., Schmidt A. Modellierung Der Auswirkungen von Offshore Windenergieanlagen Auf Die Abiotik in Der Nordsee. In: *Coastline Reports – Forschung für ein Integriertes Küstenzonenmanagement: Fallbeispiele Odermündungsregion und Offshore-Windkraft in der Nordsee* [Online] 2010, 15, 45–57 <http://www.iczm.de/Coastline-Report-15.pdf>
- Anderson P.A., Berzins I.K., Fogarty F. 2011. Sound, stress, and seahorses: the consequences of a noisy environment to animal health. *Aquaculture* 2011, 311 (1–4): 129–138.
- Andersson M. H., Berggren M., Wilhelmsson D., Öhman M. C. 2009. Epibenthic colonization of concrete and steel pilings in a cold-temperate embayment: a field experiment. *Helgoland Marine Research*, 63: 249.
- Andersson M.H. 2011. Offshore wind farms – ecological effects of noise and habitat alteration on fish. Doctoral dissertation. Department of Zoology, Stockholm University.
- André M., Sole M., Lenoir M. 2011. Low-frequency sounds induce acoustic trauma in cephalopods. *Front. Ecol. Environ.* 2011, 9 (9): 489–493.
- Anholt Offshore Wind Park. Analysis to Risk to Ship Traffic. Ramboll, 2009.
- Annual Report: Environmental Statement, Vestas Wind Systems, 2002
- Bartosz Skaldawski A. C. 2011. Paminklosaugos apsauga kai kuriose Europos šalyse/System ochrony zabytków w wybranych krajach europejskich. *Kurier Konserwatorski* (10), p. 5–33.
- Bellmann M. A., Brinkmann J., May A., Wendt T., Gerlach S., Remmers P. 2020. Underwater noise during the impulse pile-driving procedure: Influencing factors on pile-driving noise and technical possibilities to comply with noise mitigation values. Supported by the Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU)), FKZ UM16 881500. Commissioned and managed by the Federal Maritime and Hydrographic Agency (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)), Order No. 10036866. Edited by the itap GmbH.
- Bergström L., Kautsky L., Malm T., Ohlsson H., Wahlberg M., Rosenberg R., Capetillo, N. A. 2012. The effect of wind power on marine life. Swedish EPA, October.
- Bochert R., Zettler M. L. 2004. Long-term exposure of several marine benthic animals to static magnetic fields. *Bioelectromagnetics: Journal of the Bioelectromagnetics Society, The Society for Physical Regulation in Biology and Medicine, The European Bioelectromagnetics Association*, 25(7), 498-502.
- Bogucka M. 1982. Gdanskas – didžiausias Baltijos jūros uostas /Gdańsk- największy port Bałtyku. W E. Cieślak (Red.), *Gdansko istorija / Historia Gdańska* (T. II, p. 468). Gdańsk.

- Boyle G., & New, P. 2018. ORJIP Impacts from Piling on Fish at Offshore Wind Sites: Collating Population Information, Gap Analysis and Appraisal of Mitigation Options. Final report–June 2018. The Carbon Trust. United Kingdom.
- Bolle L. J., De Jong, C. A., Bierman, S. M., Van Beek, P. J., Van Keeken, O. A., Wessels, P. W., ... & Dekeling, R. P. 2012. Common sole larvae survive high levels of pile-driving sound in controlled exposure experiments. *PLoS One*, 7(3), e33052.
- Bonar P.A.J., Bryden, I.G., Borthwick, A.G.L., 2015. Social and ecological impacts of marine energy development. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 47 (2015) 486–495.
- Brandt, M. J., Diederichs, A., & Nehls, G. (2009). Harbour porpoise responses to pile driving at the Horns Rev II offshore wind farm in the Danish North Sea. *Final report to DONG Energy. Husum, Germany, BioConsult SH*.
- Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), Offshore-windparks. Messvorschrift für unterwasserschallmessungen. Aktuelle vorgehensweise mit anmerkungen. Anwendungshinweise. Hamburg 2011.
- Cape Wind Energy Project, 2004.
- Carlén I., 2013. The Baltic Sea ecosystem from a porpoise point of view. Stokholmo universitetas. Priega per internetą - <http://www.sambah.org/Docs/General/Doktoranduppsats-Ida-Carlen-FINAL.pdf>
- Carlén I., Thomas, L., Carlström, J., Amundin, M., Teilmann, J., Tregenza, N., ... & Acevedo-Gutiérrez, A. 2018. Basin-scale distribution of harbour porpoises in the Baltic Sea provides basis for effective conservation actions. *Biological Conservation*, 226, 42-53
- Carstensen J., Henriksen, O. D., & Teilmann, J. 2006. Impacts of offshore wind farm construction on harbour porpoises: acoustic monitoring of echolocation activity using porpoise detectors (T-PODs). *Marine Ecology Progress Series*, 321, 295-308.
- Chou J.-S., Liao, P.-C., Yeh, C.-D. Risk Analysis and Management of Construction and Operations in Offshore Wind Project. *Sustainability* 2021, 13, 7473. <https://doi.org/10.3390/su13137473>;
- Codarin A., Wysocki L.E., Ladich F. i in., Effects of ambient and boat noise on hearing and communication in three fish species living in a marine protected area (Miramare, Italy). *Mar. Pollut. Bull.* 2009, 58 (12): 1880–1887.
- Concerted Action on Offshore Wind Energy in Europe Final Report, December 2001;
- Condé, S., Royo Gelabert, E., Parry, M., Lillis, H., Evans, D., Mo, G., & Agnesi, S., 2018. Updated crosswalks between European marine habitat typologies - A contribution to the MAES marine assessment. ETC/BD report for the EEA
- Cooper B., Beiboer F. „Potential effects of offshore wind developments on coastal processes“, 2002.
- CWIF. Wind Turbine Accident and Incident Compilation. Available on line: <http://www.caithnesswindfarms.co.uk/fullaccidents.pdf>;
- Dailidienė, I., Baudler, H., Chubarenko, B., Navarotskaya, S., 2011. Long term water level and surface temperature changes in the lagoons of the southern and eastern Baltic. *Oceanologia* 53 (TI), 293–308.
- De Backer, A., Van Hoey, G., Coates, D., Vanaverbeke, J., & Hostens, K. (2014). Similar diversity-disturbance responses to different physical impacts: three cases of small-scale biodiversity

- increase in the Belgian part of the North Sea. Marine pollution bulletin, 84(1-2), 251-262. Halvorsen et al., 2012
- Dekeling R.P.A., Tasker M.L., Van der Graaf A.J. i in., Monitoring Guidance for Underwater Noise in European Seas. Part I: Executive Summary. JRC Scientific and Policy Report EUR 26557 EN, Publications Office of the European Union, Luksemburg 2014(a).
- Dekeling R.P.A., Tasker M.L., Van der Graaf A.J. i in., Monitoring Guidance for Underwater Noise in European Seas. Part II: Monitoring Guidance Specifications, JRC Scientific and Policy Report EUR 26555 EN, Publications Office of the European Union, Luksemburg 2014(b).
- Dekeling R.P.A., Tasker M.L., Van der Graaf A.J. i in., Monitoring Guidance for Underwater Noise in European Seas. Part III: Background Information and Annexes, JRC Scientific and Policy Report EUR 26556 EN, Publications Office of the European Union, Luksemburg 2014(c).
- Denes, S. L., G.J. Warner, M.E. Austin, and A.O. MacGillivray. 2016. Hydroacoustic Pile Driving Noise Study – Comprehensive Report. Document 001285, Version 2.0. Technical report by JASCO Applied Sciences for Alaska Department of Transportation & Public Facilities.
- Dierschke V., Furness R. W., Garthe S. 2016. Seabirds and offshore wind farms in European waters: Avoidance and attraction. *Biological Conservation* 202, S: 59–68. DOI: 10.1016/j.biocon.2016.08.016
- DIN SPEC 45653 (2017) Offshore wind farms — In-situ determination of the insertion loss of control measures underwater.
- Droomgole, S. (2003). 5. S. Droomgole: 2001 UNESCO Convention on the Protection of the Underwater Cultural Heritage. *The International Journal of Marine and Coastal Law*, 18(1).
- Egger, B., Guérin, U. i Maarleveld, T. J. (2013). *Manual for Activities directed at Underwater Cultural Heritage*. Paris: UNESCO.
- Emelyanov E., Trimonis E., Gulbinskas S. 2002. Surficial (0-5 cm) sediments. In: Emelyanov E. (ed.) *Geology of the Gdansk Basin. Baltic Sea*. Kaliningrad, Yantarny skaz. 82-118 p.p.
- Eolos, 2022(a). Klaipeda Project: monthly data report - month 1, EOL-KLA09.
- Eolos, 2022(b). Klaipeda Project: monthly data report - month 2, EOL-KLA12.
- Eolos, 2022(c). Klaipeda Project: monthly data report - month 3, EOL-KLA14.
- Eolos, 2022(d). Klaipeda Project: monthly data report - month 4, EOL-KLA16.
- Eolos, 2022(e). Klaipeda Project: monthly data report - month 5, EOL-KLA17.
- Europos archeologijos paveldo apsaugos konvencija (su pakeitimais), La Valetta, 1992 m. sausio 16 d.
- EUROPOS KOMISIJA, Briuselis, 2017-05-17. I Priedas prie Komisijos sprendimo kuriuo nustatomi geros jūrų vandenų aplinkos būklės kriterijai ir metodiniai standartai, stebėsenos ir vertinimo specifikacijos ir standartizuoti metodai ir panaikinamas Sprendimas 2010/477/ES. Bentoso buveinės (1 ir 6 deskriptoriai) https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:ef454a92-98a9-11e7-b92d-01aa75ed71a1.0016.02/DOC_2&format=PDF
- Evans, D., Aish, A., Boon, A., Condé, S., Connor, D., Gelabert, E. Michez, N., Parry, M., Richard, D., Salvati, E. & Tunesi, L., 2016. Revising the marine section of the EUNIS Habitat classification - Report of a workshop held at the European Topic Centre on Biological Diversity, 12 & 13 May 2016. ETC/BD report to the EEA.

- Fewtrell J.L., McCauley R., Impact of air gun noise on the behaviour of marine fish and squid. *Mar. Pollut. Bull.* 2012, 64 (5): 984–993.
- Galparsoro, I., Menchaca, I., Seeger, I., Nurmi, M., McDonald, H., Garmendia, J.M., Pouso, S., Borja, Á., 2022, Mapping potential environmental impacts of offshore renewable energy. ETC/ ICM Report 2/2022: European Topic Centre on Inland, Coastal and Marine waters, 123 pp.
- Garthe S., Hüppop O. 1996. Nocturnal scavenging by gulls in the southern North Sea. *Colonial Waterbirds*, pp. 232–241.
- Garthe S., Flore, B.O., Hälterlein, B., Hüppop, O., Kubetzki, U. And Südbeck, P., 2000. Brutbestandsentwicklung der Möwen (Laridae) an der deutschen Nordseeküste in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts. *Vogelwelt*, 121, pp.1-13.
- Gelumauskaitė L.-Ž., Grigelis, A., Cato, I., Repečka, M., Kjellin, B. 1999. Bottom topography and sediment maps of the central Baltic Sea. Scale 1:500,000. A short description // LGT Series of Marine Geological Maps No. 1 / SGU Series of Geological Maps Ba No. 54. Vilnius-Uppsala
- Gelumauskaitė, L. Ž. 1986. Geomorphology of the SE Baltic Sea. *Geomorfologiya*, Vol. 1, Academy of Sciences of the USSR, Moscow: 55–61. (In Russian).
- Gelumauskaitė, L.Ž. 2010. Palaeo–Nemunas delta history during the Holocene. *Baltica*. Vol. 23(2): 109-116.
- Gill A. B. 2005. Offshore renewable energy: ecological implications of generating electricity in the coastal zone. *Journal of applied ecology*, 605-615.
- Gill A. B., Bartlett M. D. 2010. Literature review on the potential effects of electromagnetic fields and subsea noise from marine renewable energy developments on Atlantic salmon, sea trout and European eel. Scottish Natural Heritage Commissioned Report.
- Gill A. B., Bartlett M., Thomsen F. 2012. Potential interactions between diadromous fishes of UK conservation importance and the electromagnetic fields and subsea noise from marine renewable energy developments. *Journal of Fish Biology*, 81(2), 664-695.
- Grigelis A., 2011. Research of the bedrock geology of the CentralBaltic Sea. *Baltica* 24 (1),1–12.
- Groth A. 1996. „Laivininkystė ir jūrų prekyba Klaipėdoje 1664-1772 m.” / Žegluga i handel morski Kłajpedy w latach 1664-1722.,. Gdańsk: Gdanskio universiteto leidykla / Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego.
- Guidelines for the environmental impact studies on marine biodiversity for offshore, 2016 http://marmoni.balticseaportal.net/wp/wp-content/uploads/2011/03/Windfarm-EIA-Guidelines_March2016.pdf
- Gulbinskas S. 1995. Šiuolaikinių dugno nuosėdų pasiskirstymas sedimentacinėje arenoje Kuršių marios-Baltijos jūra. *Geografijos metraštis*, 28: 296-314.
- Hastings M. C., Popper, A. N., Finneran, J. J., Landford, P.J. (1996), Effects of low-frequency underwater sound on hair cells of the inner ear and lateral line of the teleost fish *Astronotus ocellatus*. *J. Acoust. Soc. Am.*, 99(3), 1759–1766.
- HELCOM 2021, Updated HELCOM Guidelines for monitoring continuous noise, 3MA-5, submitted by EN-Noise, submitted date 07.04.2021, 10 pp.
- HELCOM, 1988. Guidelines for the Baltic Monitoring Programme for the Third Stage. No.27 D. Part D. Biological Determinands.

- HELCOM, 1997. Manual for Marine Monitoring in the COMBINE Programme of HELCOM, <http://sea.helcom.fi/Monas/CombineManual2/CombineHome.htm>.
- HELCOM, 2013. HELCOM HUB – Technical Report on the HELCOM Underwater Biotope and habitat classification. Balt. Sea Environ. Proc. No. 139.
- HELCOM, 2018. State of soft-bottom macrofauna community. HELCOM core indicator report <https://helcom.fi/wp-content/uploads/2019/08/State-of-the-soft-bottom-macrofauna-community-HELCOM-core-indicator-2018.pdf>
- ICES Continuous Underwater Noise dataset (2022), ICES, Copenhagen (<https://underwaternoise.ices.dk/continuous>).
- ICES, 2010. Report of the ICES/HELCOM Workshop on Flatfish in the Baltic Sea (WKFLABA), 8 - 11 November 2010, Öregrund, Sweden. ICES CM 2010/ACOM:68. 85pp.
- IEC 60565 (EN 60565: 2007, BS60565:2007), Underwater acoustics-Hydrophones - Calibration in the frequency range 0.01 Hz to 1 MHz, International Electrotechnical Commission, Geneva, Switzerland, 2006
- IRENA, 2018. Renewable Energy Benefits: Leveraging Local Capacity for Offshore Wind. https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/May/IRENA_Leveraging_for_Offshore_Wind_2018.pdf
- ISO 18406 (2017) Underwater acoustics – Measurement of radiated underwater sound from percussive pile driving.
- Fliessbach K. L., Borkenhagen K., Guse N. et al. 2019. A ship traffic disturbance vulnerability index for northwest european seabirds as a tool for marine Spatial planning. *Frontiers in Marine Science* 6, S: 192. DOI: 10.3389/fmars.2019.00192
- Heinänen S., Žydelis R., Kleinschmidt B., Dorsch M., Burger C., Morkūnas J., Quillfeldt P., Nehls G. 2020. Satellite telemetry and digital aerial surveys show strong displacement of red-throated divers (*Gavia stellata*) from offshore wind farms. *Marine Environmental Research* 160/104989.
- Jallouli J., Moreau G. 2009. An immersive path-based study of wind turbine landscape: A French case in Plouguin. *Renewable Energy*, Nr. 34, 2009. P. 597–607.
- Jeppsson J., Larsen P.E., Larison A. 2008. Vattenfall Vindkraft AB. Lillgrund Pilot Project. September 29, 2008. The Swedish Energy Agency
- Jungtinių Tautų jūrų teisės konvencija, parengta 1982 m. gruodžio 10 d., Montego Bay.
- Jūros dugno tyrimai, I dalis, 2022. Jūros dugno (geofiziniai ir geotechniniai) tyrimai Lietuvos jūrinėje teritorijoje, kurioje tikslinga organizuoti konkursus vėjo elektrinių plėtrai ir eksploatacijai. I dalis: giluminiai geofiziniai-seisminiai tyrimai. Tyrimų ataskaita.
- Jūros dugno tyrimai, II dalis, 2022. Jūros dugno (geofiziniai ir geotechniniai) tyrimai Lietuvos jūrinėje teritorijoje, kurioje tikslinga organizuoti konkursus vėjo elektrinių plėtrai ir eksploatacijai. II dalis: geofiziniai sekliosios seismikos ir hidrografiniai tyrimai. Tyrimų ataskaita.
- Jussi I., 2009. Marine mammals inventory. Final report of LIFE Nature project “Marine Protected Areas in the Eastern Baltic Sea. Ref. No LIFE 05 NAT/LV/000100. 11 p.

- Kamičaitytė-Virbašienė J., Abromas J. 2012. Problems of Determining Size and Character of Wind Turbines' Visual Impact Zones on Lithuanian Landscape. *Environmental Research, Engineering and Management*. Nr. 4 (62), 2012. P. 21–29.
- Kamičaitytė-Virbašienė J., Godienė G. 2021. Gamtinio kraštovaizdžio kompleksų ir objektų vizualinės taršos nustatymas: metodika, teisinis reglamentavimas, patirtis. Kaunas, Technologija
- Kastelein R.A., van der Heul S., Verboom W.C. i in., Startle response of captive North Sea fish species to underwater tones between 0.1 and 64 kHz. *Mar. Env. Res.* 2008, 65 (5): 369–377.
- Katinas V., Marčiukaitis M., Tamašauskienė M. 2014. Vėjo elektrinių generuojamo akustinio triukšmo ir jo poveikio aplinkai tyrimai. *ENERGETIKA*. 2014. T. 60. Nr. 1. P. 36–43
- Kelpšaitė, L. and Dailidienė, I. 2011. Influence of wind wave climate change to the coastal processes in the eastern part of the Baltic Proper. *Journal of Coastal Research*, SI 64 (Proceedings of the 11th International Coastal Symposium), 220 – 224 Szczecin, Poland, ISSN 0749-0208
- Kirchgeorg T., Weinberga I., Hörnigb M., Baierb R., Schmid M.J., Brockmeyer B. 2018. Emissions from corrosion protection systems of offshore wind farms: Evaluation of the potential impact on the marine environment. *Marine Pollution Bulletin* 136 (2018) 257–268.
- Klusek Z., Lisimenka A., (2016) Seasonal and diel variability of the underwater noise in the Baltic Sea. *J. Acoust. Soc. Am.* 139 (4): 1537–1547
- Kowalski W., Pomian, I. 2006. „Povandeninių archeologinių objektų apsauga” / Ochrona podwodnych obiektów archeologicznych. W J. Kaczmarek (Red.), „Kultūros paveldo teisinė ir baudžiamoji apsauga” / Prawno-karna ochrona dziedzictwa kultury. Zakamycze.
- Krysztopa-Czupryńska B. 2003. „Rytų kompanija ir Abiejų Tautų Respublika 1579-1673 m.” / Kompania Wschodnia a Rzeczpospolita w latach 1579-1673. Olsztyn.
- Kultūros paveldo departamento tinklalapis: <http://kvr.kpd.lt/heritage/>
- La Manna G., Manghi M., Perretti F. i in., Behavioral response of brown meagre (*Sciaena umbra*) to boat noise. *Mar. Pollut. Bull.* 2016, 110 (1): 324–334.
- Leopold M. F., Camphuysen, C. J. 2008. *Did the Pile Driving During the Construction of the Offshore Wind Farm Egmond Aan Zee, the Netherlands, Impact Porpoises?*. Wageningen IMARES, Location Texel.
- Lietuva 2030, 2021. Lietuvos Respublikos teritorijos bendrasis planas, SPRENDINIAI. TAR, 2021-10-06, Nr. 20951
- Lietuvos Baltijos jūros aplinkos apsaugos valdymo stiprinimo dokumentų (būklės vertinimo) atnaujinimas. Galutinė atskaita (1 dalis) Lietuvos jūros rajono ekologinės būklės vertinimas ir gamtosauginiai tikslai. Klaipėda, 2020 (Aplinkos apsaugos agentūra, Aplinkos apsaugos politikos Centras, Gamtos tyrimų Centras, Klaipėdos Universiteto Jūros tyrimų institutas, Nacionalinė mokėjimo agentūra)
- Lietuvos erdvinės informacijos portalas. Prieiga internete: <https://www.geoportal.lt>.
- Lietuvos Respublikos nekilnojamojo kultūros paveldo apsaugos įstatymas / The Law on Immovable Cultural Property Values Protection of the Republic of Lithuania 1994 No I-733As last amended on 11 July 2019 – No XIII-2318
- Lietuvos Respublikos Pajūrio juostos įstatymas, 2002. IX-1016, Valstybės žinios, Nr. 73-3091.

- Litgrid, DNV GL, 2020. Scenario Building for the Evolution of Lithuanian Power Sector for 2020-2050 (liet. Raida 2050).
- LR Planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo įstatymas; 2017 m. birželio 27 d. Nr.XIII-529;
- LR Saugomų teritorijų įstatymas (LRS1993-11-09 Nr. I-301)
- LST EN ISO 16665:2014. Vandens kokybė. Minkšto jūros dugno makrofaunos kiekybinio ėminių ėmimo ir jų apdorojimo gairės (ISO 16665:2014). Water quality – Guidelines for quantitative sampling and sample processing of marine soft-bottom macrofauna
- LST EN ISO 19493:2007. Vandens kokybė. Jūrų kietojo dugno biologinių tyrimų vadovas (ISO 19493:2007). Water quality – Guidance on marine biological surveys of hard-substrate communities.
- Lucke, K., Lepper, P. A., Daehne, M., & Siebert, U. (2011). Presence of harbor porpoises near a pile driving site and modeling of cumulative acoustic effects. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 129(4), 2396-2396.
- Manders M. 2009. MACHU. Managing Cultural Heritage Underwater. Final report, AMERSFOORT.
- Matthäus W., 1990. Mixing across the primary Baltic halocline. *Beitr. Meereskd.*, 61: 21-31
- Mažuolis. 2013. Vėjo elektrinių keliamo triukšmo bei apsaugos priemonių tyrimas ir vertinimas, daktaro disertacija, VGTU.
- McCauley R., Day R.D., Swadling K.M. i in., Widely used marine seismic survey air gun operations negatively impact zooplankton. *Nat. Ecol. Evol.* 2017, 1 (7): 1–8.
- McCauley R.D., Fewtrell J., Popper A.N., High intensity anthropogenic sound damages fish ears. *J. Acoust. Soc. Am.* 2003, 113 (1): 638–642.
- McKinsey & Company, 2016. Developing offshore wind power in Poland. <https://www.mckinsey.com/pl/~media/McKinsey/Locations/Europe%20and%20Middle%20East/Polska/Raporty/Rozwoj%20morskiej%20energetyki%20wiatrowej%20w%20Polsce/Developing%20offshore%20wind%20power%20in%20Poland%20-%20report%20in%20English.pdf>
- Meager J. J., Batty R. S. 2007 Effects of turbidity on the spontaneous and prey-searching activity of juvenile Atlantic cod (*Gadus morhua*). *Phil. Trans. R. Soc.* B3622123–2130.
- Methodology for Assessing Risks to Ship Traffic from Offshore Wind Farms SSPA Sweden AB, 2008;
- Methratta, E. T., & Dardick, W. R. (2019). Meta-analysis of finfish abundance at offshore wind farms. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 27(2), 242-260.
- Mou J., Jis, X., Chen, P., Chen, L. Research on Operation Safety of Offshore Wind Farms. *Journal of Marine Science and Engineering*. 2021,9,881. <https://doi.org/10.3390/jmse9080881>;
- Mustonen M., Klauson A., Andersson M. i in., Spatial and Temporal Variability of Ambient Underwater Sound in the Baltic Sea. *Scientific Reports* 2019, 9 (1): 1–13.
- Natkevičiūtė V., Kulikov P., Grušas A., 2013. Baltijos jūros žinduolių paplitimas ir būklė. Baltijos jūros aplinkos būklė. Sudar. A. Stankevičius. Aplinkos apsaugos agentūros Jūrinių tyrimų departamentas. Vilnius, 218 p.
- Natkevičiūtė, V., Kulikov, P. & Grušas, A. 2013. Baltijos jūros žinduolių paplitimas ir būklė. Straipsnių rinkinyje: Baltijos jūros būklė. Jūrinių tyrimų centras, LR Aplinkos ministerija

- NATURA 2000 tinklui priklausančių jūros rifų (1170) buveinių Baltijos jūroje ir makrofitų Baltijos jūroje bei Kuršių mariose tyrimų 2020 metais paslauga. [Sutartis nr. 28t-2021-17/sut-21p-5, Tarpinė ataskaita 2021-06-17]. (Aplinkos apsaugos agentūra, Klaipėdos Universiteto Jūros tyrimų institutas)
- Nedelec S.L., Radford A.N., Pearl L. i in., Motorboat noise impacts parental behaviour and offspring survival in a reef fish. *Proc. R. Soc. B* 2017, 284 (1856): 20170143
- Nedelec S.L., Radford A.N., Simpson S.D. i in., Anthropogenic noise playback impairs embryonic development and increases mortality in a marine invertebrate. *Sci. Rep.* 2014, 4: 5891.
- Nedelec S.L., Simpson S.D., Morley E.L. i in., Impacts of regular and random noise on the behaviour, growth and development of larval Atlantic cod (*Gadus morhua*). *Proc. R. Soc. B* 2015, 282 (1817): 20151943.
- Nehls G., Rose, A., Diederichs, A., Bellmann, M., Pehlke H. 2016. Noise mitigation during pile driving efficiently reduces disturbance of marine mammals. In *The effects of noise on aquatic life II* (pp. 755-762). Springer, New York, NY.
- Nichols T.A., Anderson T.W., Širović A., Intermittent noise induces physiological stress in a coastal marine fish. *PLoS One* 2015, 10 (9): e0139157.
- Öhman M. C., Sigraý P., Westerberg, H. 2007. Offshore windmills and the effects of electromagnetic fields on fish. *AMBIO: A journal of the Human Environment*, 36(8), 630-633.
- Operational Guidelines for the Convention on the Protection of the Underwater Cultural Heritage, Doc: CLT/HER/CHP/OG 1/Rev., August 2015.
- Paulauskas V. 2011. Laivybos sąlygų ir parametrų, planuojant suskystintų gamtinių dujų importo terminalą Lietuvoje tyrimų ataskaita. Klaipėda.
- Pearson D. 2011. Decommissioning Wind Turbines In The UK Offshore Zone, BWEA23: Turning Things Around - annual conference and exhibition (Brighton).
- Peschko V., Mendel B., Müller S., Markones N., Mercker M., Garthe S. 2020. Effects of offshore windfarms on seabird abundance: Strong effects in spring and in the breeding season. *Marine Environmental Research* 162, S: 105157
- Piechura J., Beszczyńska-Möller A. 2004. Inflow waters in the deep regions of the southern Baltic Sea—transport and transformations, *Oceanologia* 46, 113–141
- Planuojamos ūkinės veiklos galimų avarijų rizikos vertinimo rekomendacijos R 41–02, patvirtintos 2002.07.16 LR aplinkos ministro įsakymu Nr.367.
- Planuojamos ūkinės veiklos poveikio aplinkai vertinimo tvarkos aprašas (patvirtintas LR aplinkos ministro 2017 m. spalio 21 d. įsakymu Nr. D1-885)
- PMI. Chapter 11 Project Risk Management. In *PMBOK® Guide*, 5th ed.; Project Management Institute: Philadelphia, PA, USA, 2013;
- Puura V., Aliavdin F., Amantov A., Efimov A., Korsakova M., Malkov B., 1991a. Archean and Proterozoic. In: Grigelis A. (ed.), 1991. *Geology and geomorphology of the Baltic Sea*. Nedra, Leningrad, 203–212.
- Puura V.A., Amantov A.V., Sviridov N.I., Kanev S.V., 1991. Tectonics. In: Grigelis A. (ed.), *Geology and geomorphology of the Baltic Sea*. Nedra, Leningrad, 257–290.

- Raoux A., Tecchio S., Pezy J.-P., Lassalle G., S. Degraer, D. Wilhelmsson, M. Cachera, B. Ernande, C. Le Guen, M. Haraldsson, K. Grangeré, F. Le Loc'h, J.-C. Dauvin, N. Niquil, 2017. Benthic and fish aggregation inside an offshore wind farm: Which effects on the trophic web functioning? *Ecological Indicators*, 72: 33–46.
- Remmers P., Belmann M.A. 2016. Offshore wind farm Gemini – Ecological monitoring of underwater noise during piling at Offshore Wind Farm Gemini, Technical report ver. 4, project number: 2571–15, 145 pp.
- Robinson, S.P., Lepper, P. A., Hazelwood R.A. 2014. Good Practice Guide for Underwater Noise Measurement, National Measurement Office, Marine Scotland, The Crown Estate, NPL Good Practice Guide No. 133, ISSN: 1368-6550
- Sarnocińska J., Teilmann J., Balle, J. D., van Beest F. M., Delefosse M., Tougaard J. 2020. Harbor porpoise (*Phocoena phocoena*) reaction to a 3D seismic airgun survey in the North Sea. *Frontiers in Marine Science*, 6, 824
- Scheidat, M., Tougaard, J., Brasseur, S., Carstensen, J., van Polanen Petel, T., Teilmann, J., & Reijnders, P. (2011). Harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) and wind farms: a case study in the Dutch North Sea. *Environmental Research Letters*, 6(2), 025102.
- Scott Ch. T. 2006. Turbidity as cover: do prey use turbid habitats as refuges from predation?. MS thesis.
- Shannon G., McKenna M.F., Angeloni L.M. i in., A synthesis of two decades of research documenting the effects of noise on wildlife. *Biol. Rev.* 2016, 91 (4): 982–1005.
- Skaldawski, B., Chabiera, A., Lisiecki, A. „Paminklosaugos apsauga kai kuriose Europos šalyse” (System ochrony zabytków w wybranych krajach europejskich), *Kurier Konserwatorski*, 2011, 10, p. 5-33
- Skjellerup P., Thomsen F., Tougaard J., Teilmann J. (2015), Marine mammals and underwater noise in relation to pile driving – Working Group 2014. Report to the Danish Energy Authority. Technical Report, Rev. 2 21.01.2015, 20 pp.
- Solé M., Sigray P., Lenoir M. i in., Offshore exposure experiments on cuttlefish indicate received sound pressure and particle motion levels associated with acoustic trauma. *Sci. Rep.* 2017, 7 (45899).
- Spiga I., Caldwell G.S., Bruintjes R., Influence of pile driving on the clearance rate of the blue mussel, *Mytilus edulis* (L.). *Proc. Mtgs. Acoust.* 2016, 27 (1): 040005.
- Stenberg C., J. G. Støttrup, M. Deurs, C. W. Berg, G. Dinesen, H. Mosegaard, T. Grome, S. Leonhard, 2015. Long-term effects of an offshore wind farm in the North Sea on fish communities. *Marine Ecology Progress Series*, 528: 257–265.
- Stenberg, C., Støttrup, J. G., van Deurs, M., Berg, C. W., Dinesen, G. E., Mosegaard, H., ... & Leonhard, S. B. (2015). Long-term effects of an offshore wind farm in the North Sea on fish communities. *Marine Ecology Progress Series*, 528, 257-265.
- Stöber, U., & Thomsen, F. (2021). How could operational underwater sound from future offshore wind turbines impact marine life?. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 149(3), 1791-1795.
- Sullivan R. G., Kirchler L. B., Cothren J., Winters S. L. 2020. Offshore Wind Turbine Visibility and Visual Impact Threshold Distances.

- Sullivan R., Kirchler L., Cothren J., Winters S. 2013. RESEARCH ARTICLE: Offshore Wind Turbine Visibility and Visual Impact Threshold Distances. *Environmental Practice*. 15. 33–49. 10.1017/S1466046612000464.
- Survilienė, V., 2020. „Pasklidiosios informacijos apie žvejų susidūrimo su ruoniais pobūdį ir patiriamą žalą surinkimas bei vaizdo medžiagos prie pontoninių gaudyklių analizė. Ataskaita. Lietuvos gamtos fondas. 50 p
- SWECO. 2013. Vėjo energetikos poveikio visuomenės sveikatai vertinimo metodinių rekomendacijų parengimas. Galutinės ataskaita. Sut. Nr. SMLPC 2013/06/13007
- Šliaupa A. 2004. Tektoninė raida ir jos ypatybės: Neotektoninis etapas. „Litosfera“ leidinyje: Žemės gelmių raida ir ištekliai. (ats. Redaktorius V.Baltrūnas), ISBN 9955-555-04-1. 105-110.
- Šliaupa S., Hoth P., 2011. Geological Evolution and Resources of the Baltic Sea Area from the Precambrian to the quaternary. In: Harff J., Björck S., Hoth P. (eds.), *The Baltic Sea Basin. Central and Eastern European Development Studies (CEEDES) XIII*. Springer—Verlag, Berlin Heidelberg, 13—51.
- Teilmann, J., & Carstensen, J. (2012). Negative long term effects on harbour porpoises from a large scale offshore wind farm in the Baltic—evidence of slow recovery. *Environmental Research Letters*, 7(4), 045101.
- Thomsen F., Lüdemann K., Kafemann R. i in., Effects of offshore wind farm noise on marine mammals and fish. Biola, Hamburg, Germany on behalf of COWRIE Ltd., 2006
- Tougaard J., Mikaelson M. (2020). Effects of larger turbines for the offshore wind farm at Krieger's Flak, Sweden. Addendum with revised and extended assessment of impact on marine mammals. Aarhus University, DCE – Danish Centre for Environment and Energy, 32 pp. Scientific Report No. 366
- Tougaard, J., Carstensen, J., Bech, N. I., & Teilmann, J. (2006). Final report on the effect of Nysted Offshore Wind Farm on harbour porpoises. *Annual report to EnergiE2. Roskilde, Denmark, NERI*.
- Tougaard, J., Henriksen, O. D., & Miller, L. A. (2009). Underwater noise from three types of offshore wind turbines: Estimation of impact zones for harbor porpoises and harbor seals. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 125(6), 3766-3773.
- Tougaard, J., Kyhn, L. A., Amundin, M., Wennerberg, D., & Bordin, C. (2012). Behavioral reactions of harbor porpoise to pile-driving noise. In *The effects of noise on aquatic life* (pp. 277-280). Springer, New York, NY.
- Tougaard, J., MADSEN, P. T., & Wahlberg, M. (2008). Underwater noise from construction and operation of offshore wind farms. *Bioacoustics*, 17(1-3), 143-146.
- Trimonis, E., 2002. Jūrų ir vandenynų geologija. Vilniaus universiteto leidykla, ISBN 9986-19-461-X, 372 p.
- UNESCO Convention on the Protection of the Underwater Cultural Heritage. 2001. UNESCO Records of the General Conference, 31 st. Session, Paris 15 October to 3 November 2001, Vol. 1, Resolutions, UNESCO Paris 2002, psl. 50 et seq.
- Valstybinė saugomų teritorijų tarnyba. Prieiga interneto svetainėje: <http://stk.vstt.lt/stk/>.

- van Beest, F. M., Teilmann, J., Hermannsen, L., Galatius, A., Mikkelsen, L., Sveegaard, S., ... & Nabe-Nielsen, J. (2018). Fine-scale movement responses of free-ranging harbour porpoises to capture, tagging and short-term noise pulses from a single airgun. *Royal Society Open Science*, 5(1), 170110.
- Van den Eynde, D.; Brabant, R.; Fettweis, M.; Francken, F.; Melotte, J.; Sas, M.; Van Lancker, V. Monitoring of hydrodynamic and morphological changes at the C-Power and the Belwind offshore wind farm sites: A synthesis, in: Degraer, S. et al. (Ed.). Offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea: Early environmental impact assessment and spatio-temporal variability. Report. 2010, 19- 36
- Van den Eynde, D.; Brabant, R.; Fettweis, M.; Francken, F.; Melotte, J.; Sas, M.; Van Lancker, V. Monitoring of hydrodynamic and morphological changes at the C-Power and the Belwind offshore wind farm sites: A synthesis, in: Degraer, S. et al. (Ed.). Offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea: Early environmental impact assessment and spatio-temporal variability. Report. 2010, 19- 36
- Van der Graaf A.J., Ainslie M.A., André M. i in., European Marine Strategy Framework Directive – Good Environmental Status (MSFD GES). Report of the Technical Subgroup on Underwater noise and other forms of energy, 2012.
- Vattenfall, A., & Skov-og, N. (2006). Danish offshore wind-key environmental issues (No. NEI-DK--4787). DONG energy.
- Vyšniauskas I. 2003. Vandens temperatūros režimas pietrytinėje Baltijoje, Baltijos jūros aplinkos būklė, 31–34.
- Wahlberg, M., & Westerberg, H. (2005). Hearing in fish and their reactions to sounds from offshore wind farms. *Marine Ecology Progress Series*, 288, 295-309
- Wind Turbine Visibility and Visual Impact Threshold Distances in Western Landscapes. Offshore Windfarm Visibility and Visual Impact Threshold Distances. 2012. Journal Article. East Anglia ONE North and East Anglia TWO Offshore Windfarms. Applicant's Comments on Relevant Representations.
- WindEurope, 2020. <https://windeurope.org/intelligence-platform/product/wind-energy-and-economic-recovery-in-europe/>
- Wysocki L.E., Dittami J.P., Ladich F., Ship noise and cortisol secretion in European freshwater fishes. *Bio. Conserv.* 2006, 128 (4): 501–508.
- Zhang, W.; Xia, H. F.; Wang, B. Numerical Calculation of the Impact of Offshore Wind Farm Power Stations on Hydrodynamic Conditions. Tsinghua University Press, [Online] 2009, pp. 1143–1150. http://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-540-89465-0_199
- Žaromskis R. Okeanai, jūros estuarijos. 1996. Vilnius, 293 p.
- Žaromskis R., Pupienis D. Srovių greičio ypatumai skirtingose Pietryčių Baltijos hidrodinaminėse zonose. *Geografija*, Vilnius, 2003, T39(1), p. 16–23.
- Žulkus, V, Girininkas. (2020). A. The eastern shores of the Baltic Sea in the Early Holocene according to natural and cultural relict data. *Geo: Geography and Environment*.
- Гидрометеорологические условия шельфовой зоны морей СССР. Т.1. Балтийское море. Выпуск 1. Л., 1983.