

Karta informacyjna przedsięwzięcia planowanych falochronów osłonowych przystani morskiej „Mechelinki”

Opracowała: **mgr inż. Marzenna Ćwikła-Duda - główny autor**

Biegły Ministra Środowiska w zakresie sporządzania ocen oddziaływania na środowisko (świad. nr 261)

Biegły Wojewody Pomorskiego w zakresie sporządzania ocen oddziaływania na środowisko (świad. nr 20)

Sopot, 30.12.2016

Spis treści

1. Rodzaj, cechy, skala i usytuowanie przedsięwzięcia.....	2
1.1. Rodzaj, cechy i skala przedsięwzięcia.....	2
1.2. Kwalifikacja przedsięwzięcia	6
1.3. Usytuowanie przedsięwzięcia.....	7
2. Powierzchnia zajmowanej nieruchomości, a także obiektu budowlanego oraz dotychczasowy sposób ich wykorzystywania, opis środowiska morskiego.....	13
3. Rodzaj technologii	26
4. Ewentualne warianty przedsięwzięcia.....	28
5. Przewidywana ilość wykorzystanej wody, surowców, materiałów paliw oraz energii	34
6. Rozwiązania chroniące środowisko	35
7. Rodzaje i przewidywane ilości wprowadzanych do środowiska substancji lub energii przy zastosowaniu rozwiązań chroniących środowisko	36
8. Wpływ przedsięwzięcia na osiągnięcie celów środowiskowych określonych w „Planie gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły”	38
9. Oddziaływanie na środowisko morskie	39
10. Wpływ przedsięwzięcia na brzeg morski.....	40
11. Możliwe transgraniczne oddziaływanie na środowisko.....	41
12. Obszary podlegające ochronie na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody oraz korytarzach ekologicznych znajdujących się w zasięgu znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia	41
13. Przedsięwzięcia realizowane i zrealizowane znajdujące się na obszarze lokalizacji i oddziaływania planowanego przedsięwzięcia - oddziaływania skumulowane	46
14. Ryzyko wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej	47
15. Przewidywane ilości i rodzaje wytwarzanych odpadów oraz ich wpływ na środowisko ...	49
16. Prace rozbiórkowe dotyczące przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko	49
17. Podsumowanie uwzględniające zapisy art. 63 ust. 1 ustawy OOS.....	50
18. Podstawa prawna i literatura.....	55

Karta informacyjna przedsięwzięcia

zgodnie z zakresem (obowiązującym od 01.01.2017), wynikającym z art. 63 ust. 1 ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (t. jedn. Dz. U. 2016 poz. 353 ze zm.).

1. Rodzaj, cechy, skala i usytuowanie przedsięwzięcia

1.1. Rodzaj, cechy i skala przedsięwzięcia

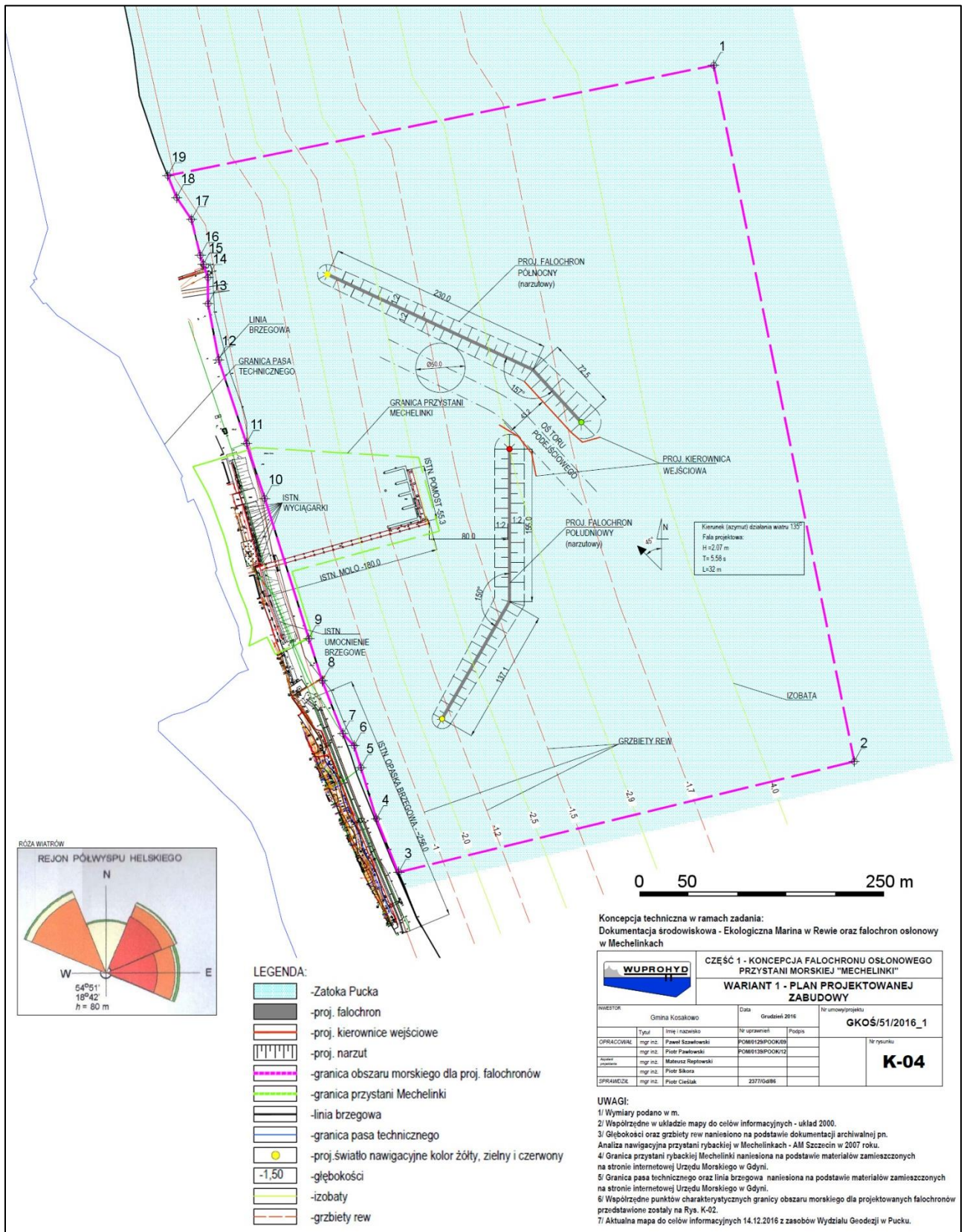
Planowane przedsięwzięcie polega na budowie falochronów osłonowych przystani morskiej „Mechelinki”. Planowany układ falochronów zabezpieczy istniejące konstrukcje hydrotechniczne przystani przed nadmiernym falowaniem oraz zabezpieczy zaplecze przystani na brzegu. Realizacja planowanego przedsięwzięcia będzie prowadzona na obszarze morskim Zewnętrznej Zatoki Puckiej, w rejonie istniejącej przystani „Mechelinki” w miejscowości Mechelinki. Lokalizację przedsięwzięcia przedstawiono na rysunkach nr 1, 3, 4, 6 (na stronach: 3, 7, 9, 11)

W wariantcie proponowanym do realizacji przewiduje się wykonanie dwóch falochronów wyspowych o konstrukcji narzutowej, z żelbetową konstrukcją oporową na koronie. Projektowany Falochron Północny ma długość ok. 303 m i jest położony w odległości ok. 115 m od linii brzegowej (na głębokościach od -1,2 m do -2,5 m). Projektowany Falochron Południowy ma długość ok. 292 m i jest położony w odległości ok. 95 m od linii brzegowej (na głębokościach od -1,2 m do -3,0 m). Główki falochronów zostały obudowane kierownicami wejściowymi zabezpieczającymi wpływające jednostki przed wpadnięciem na narzuty kamienne.

Powierzchnie falochronów: Falochron Północny 8600 m², Falochron Południowy 8600 m².

W zakresie inwestycji przewiduje się także wykonanie robót czerpalnych związanych z wykonaniem konstrukcji projektowanych falochronów (wykopy robocze) oraz pod projektowany tor podejściowy do przystani i tor wewnętrzny. Powierzchnia prac czerpalnych wynosi ok. 14000 m², a szacunkowa kubatura 10000 m³. Łączna powierzchnia inwestycji na obszarze wodnym wynosi ok. 3,1 ha.

Powierzchnia akwenu wodnego zarezerwowanego pod planowane przedsięwzięcie (przyjęta z dużym marginesem rezerwy) wynosi 38 ha - obszar ten oznaczony punktami 1÷19 został przedstawiony na rysunku rys. 1 na stronie 3.



Rys. 1 Koncepcja planu zagospodarowania – projektowane falochrony

W proponowanym do realizacji wariantcie 1¹ przewiduje się wykonanie układu dwóch falochronów wyspowych o konstrukcji narzutowej typu 1², z żelbetową konstrukcją oporową na koronie. Konstrukcję oporową stanowi żelbetowa nadbudowa o szerokości 4,0 m z wykonanym od strony morza odbijaczem fal o rzędnej korony +3,50 m Kr. Obudowę od strony morza stanowi narzut z gwiazdobloków na warstwie pośredniej z kamienia. Warstwa gwiazdobloków usypana jest w postaci skarpy o nachyleniu 1:2 i dochodzi poziomą półką o rzędnej +2,25m Kr i łagodną skarpą do konstrukcji odbijacza fal. Obudowę od strony przystani stanowi narzut z bloków kamiennych na warstwie pośredniej z kamienia. Warstwa bloków kamiennych usypana jest w postaci skarpy o nachyleniu 1:2 i dochodzi poziomą półką o rzędnej +2,25m Kr do konstrukcji odbijacza fal.

Projektowany Falochron Północny ma długość ok. 303 m i jest położony w odległości ok. 115 m od linii brzegowej, falochron jest zlokalizowany na głębokościach od -1,2 m do -2,5 m. Falochron Północny względem kierunku północnego odgięty jest o 115°.

Projektowany Falochron Południowy ma długość ok. 292 m i jest położony w odległości ok. 95 m od linii brzegowej, falochron jest zlokalizowany na głębokościach od -1,2 m do -3,0 m. Odcinek falochronu od wejścia do przystani pokrywa się z kierunkiem północny, następnie na odcinku zamykającym odgięty jest od kierunku północnego o 30°.

Główki falochronów zostały obudowane kierownicami wejściowymi zabezpieczającymi wpływające jednostki przed wpadnięciem na narzuty kamienne.

Wejście do przystani rybackiej zostało usytuowane z kierunku południowo-wschodniego, szerokość projektowanego wejścia wynosi ok. 44 m.

W zakresie inwestycji przewiduje się również wykonanie robót czerpalnych związanych z wykonaniem konstrukcji projektowanych falochronów (wykopy robocze) oraz pod projektowany tor podejściowy do przystani i tor wewnętrzny. Powierzchnia prac czerpalnych wynosi ok. 14000 m², a szacunkowa kubatura 10000 m³. Do wbudowania w projektowane konstrukcje falochronów przewiduje się ok. 6000 m³, a do wywiezienia na kłapowisko ok. 4000 m³.

Istniejące konstrukcje hydrotechniczne w rejonie przystani „Mechelinki” (rys. 2)

- Pomost rybacki o konstrukcji żelbetowej - długość 175 m, szerokość 4,5 m, posadowiony na dwupalowych podporach (rozstaw podpór palowych 10,0 m), które zwieńczone są żelbetowym oczepem, rzędna pokładu drewnianego +3,0 m, głębokość dopuszczalna przy pomoście 4,5 m, głębokość techniczna przy pomoście 3,0 m, obciążenie użytkowe

¹ Wszystkie warianty zostały omówione w punkcie 4.

² jw.

pomostu $10,0 \text{ kN/m}^2$. Od strony lądu pomost zakończony jest pochylnią o długości 10 m i spadku 10%, pochylnia ta umożliwi komunikację pomiędzy bazą rybacką a pomostem i przystanią. U nasady pomostu wykonano schody, aby umożliwić wejście na jego konstrukcję z plaży.

- Pomost rybacki pomocniczy o konstrukcji stalowej - szerokość 3,8 m, rzędna pokładu +1,74 m, głębokość dopuszczalna przy pomoście 4,5 m, głębokość techniczna przy pomoście 3,0 m, obciążenie użytkowe pomostu $10,0 \text{ kN/m}^2$. Pomost rybacki pomocniczy umożliwia komunikację pomiędzy głównym pomostem rybackim a falochronami pływającymi, które tworzą basen rybacki. W okresie zimowym, kiedy nie ma falochronów pływających (są demontowane), przy sprzyjających warunkach pogodowych do pomostu pomocniczego będą mogły dobijać łodzie rybackie.
- Pomosty pływające - w ramach przystani rybackiej wykonano pomosty pływające o konstrukcji stalowej demontowane na okres zimowy. Szerokość pomostu pływającego wynosi 2,4 m. Pomosty pływające zakotwiczone są do pali prowadzących.

Typowymi jednostkami pływającymi obsługiwanymi w przystani „Mechelinki” są łodzie rybackie o długości 8-10 m, szerokości 3-4 m i zanurzeniu do 1-1,5 m. Sporadyczne może to być również statek białej floty o długości 35 m, szerokości 7m i zanurzeniu 1,5 m.

1.2. Kwalifikacja przedsięwzięcia

Planowane przedsięwzięcie zostało zaliczone do przedsięwzięć „potencjalnie mogących znacząco oddziaływać na środowisko” z tzw. II grupy, wymienionych w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 roku w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (jedn. tekst Dz. U. 2016, poz. 71) na podstawie:

- zapisu w § 3 ust. 1 pkt 69 „przedsięwzięcia ochrony brzegów morskich oraz zabezpieczające przed wpływami morza (...)”, gdyż planowane przedsięwzięcie jest budową falochronów osłonowych przystani morskiej „Mechelinki”;
- zapisu w § 3 ust. 2 pkt 2, jako przedsięwzięcie „polegające na rozbudowie, przebudowie (...) zrealizowanego przedsięwzięcia wymienionego w ust. 1 (...)”, gdyż planowane przedsięwzięcie jest rozbudową przystani „Mechelinki”, wymienionej w § 3 ust. 1 w pkt 64 „porty lub przystanie morskie, inne niż wymienione w § 2 ust. 1 w punkcie 34”

Zgodnie z ustawą z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (t. jedn. Dz. U. 2016 poz. 353 ze zm.) organem właściwym do wydania decyzji

o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedsięwzięć realizowanych na obszarach morskich jest Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska (RDOŚ).

1.3. Usytuowanie przedsięwzięcia

Lokalizacja przedsięwzięcia polegającego na budowie układu falochronów osłonowych przystani morskiej „Mechelinki” planowana jest na obszarze morskim Zewnętrznej Zatoki Puckiej, w rejonie istniejącej przystani „Mechelinki” w miejscowości Mechelinki.

Zatokę Pucką dzieli się na Zatokę Pucką Zewnętrzną i Zatokę Pucką Wewnętrzną, które oddzielone są od siebie półzatomioną mielizną zwaną Rybitwia Mielizna (lub Mewia Rewa lub Ryf Mew), znajdującą się na przedłużeniu Cypla Rewskiego (rys. 3).



Rys. 3 Lokalizacja przedsięwzięcia w rejonie Wewnętrznej Zatoki Puckiej
[źr. commons.wikimedia.org]

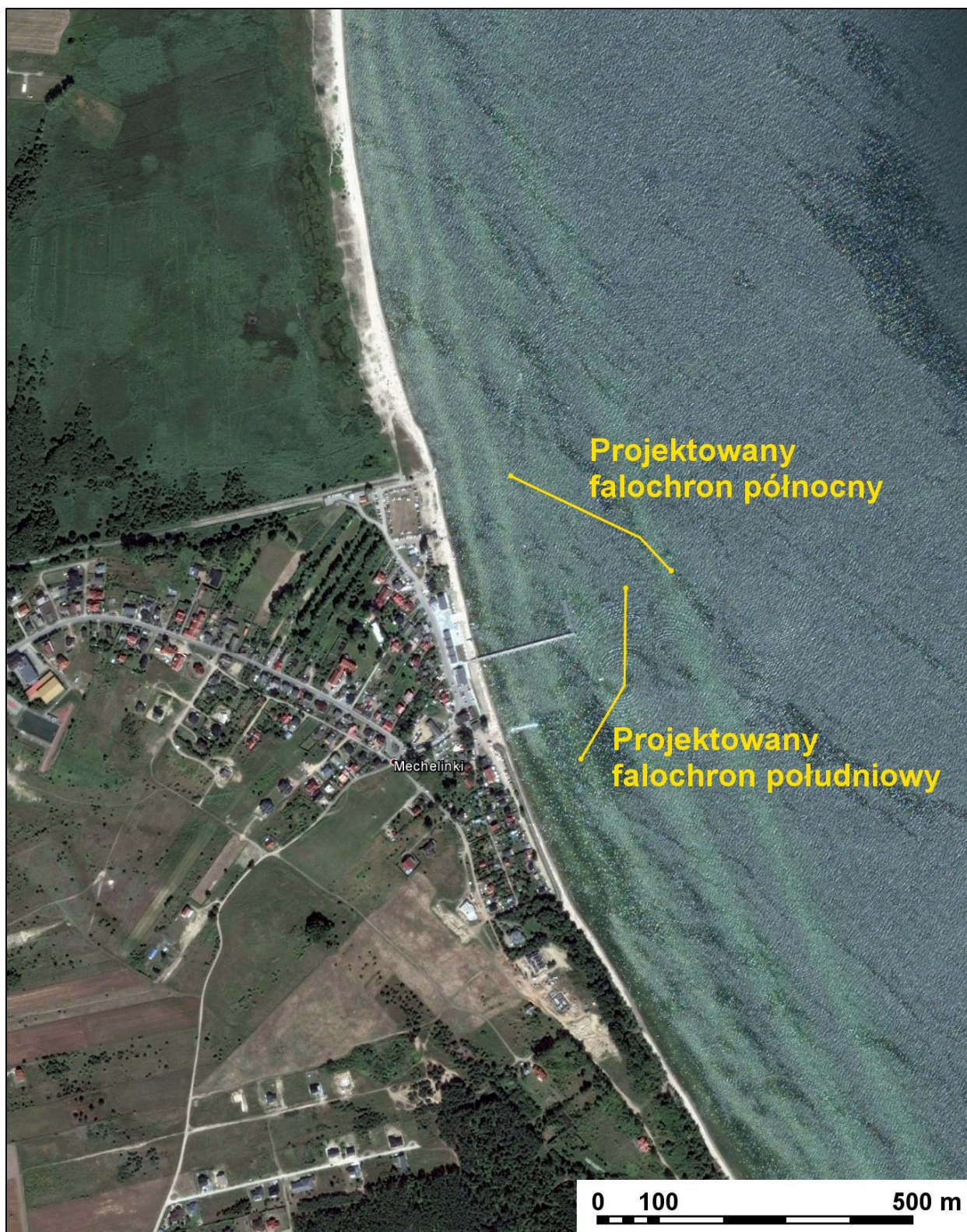
W wariantcie proponowanym do realizacji przewiduje się wykonanie dwóch falochronów wyspowych. Projektowany Falochron Północny o długości ok. 303 m jest położony w odległości ok. 115 m od linii brzegowej (na głębokościach od -1,2 m do -2,5 m).

Projektowany Falochron Południowy o długości ok. 292 m jest położony w odległości ok. 95 m od linii brzegowej (na głębokościach od -1,2 m do -3,0 m) i ok. 80 m od końcówki istniejącego pomostu rybackiego.

Jak już wspomniano inwestycja planowana jest na obszarze morskich wód wewnętrznych. W tabeli poniżej podano współrzędne akwenu zarezerwowanego pod planowaną inwestycję - punkty 1÷19 zaznaczono na rysunku 1 (str. 3)

Współrzędne granicy obszaru morskiego zarezerwowanego dla projektowanych falochronów

Punkty	Układ 2000		Układ WGS 84	
	X	Y	B	L
1	6053993,00	6533640,00	54 36 52,7851	18 31 14,6549
2	6053287,00	6533783,00	54 36 29,9178	18 31 22,3308
3	6053174,55	6533320,44	54 36 26,3915	18 30 56,5129
4	6053228,68	6533297,88	54 36 28,1475	18 30 55,2781
5	6053280,63	6533282,08	54 36 29,8314	18 30 54,4190
6	6053302,86	6533275,11	54 36 30,5520	18 30 54,0398
7	6053315,08	6533263,73	54 36 30,9499	18 30 53,4107
8	6053368,66	6533242,87	54 36 32,6877	18 30 52,2703
9	6053411,67	6533229,33	54 36 34,0819	18 30 51,5335
10	6053553,90	6533184,35	54 36 38,6925	18 30 49,0852
11	6053609,76	6533165,99	54 36 40,5034	18 30 48,0849
12	6053694,75	6533137,77	54 36 43,2588	18 30 46,5471
13	6053751,40	6533127,01	54 36 45,0935	18 30 45,9706
14	6053778,04	6533126,83	54 36 45,9551	18 30 45,9714
15	6053791,34	6533122,23	54 36 46,3863	18 30 45,7205
16	6053800,42	6533118,98	54 36 46,6807	18 30 45,5431
17	6053836,95	6533110,18	54 36 47,8642	18 30 45,0675
18	6053859,24	6533095,08	54 36 48,5887	18 30 44,2352
19	6053881,42	6533086,09	54 36 49,3081	18 30 43,7432



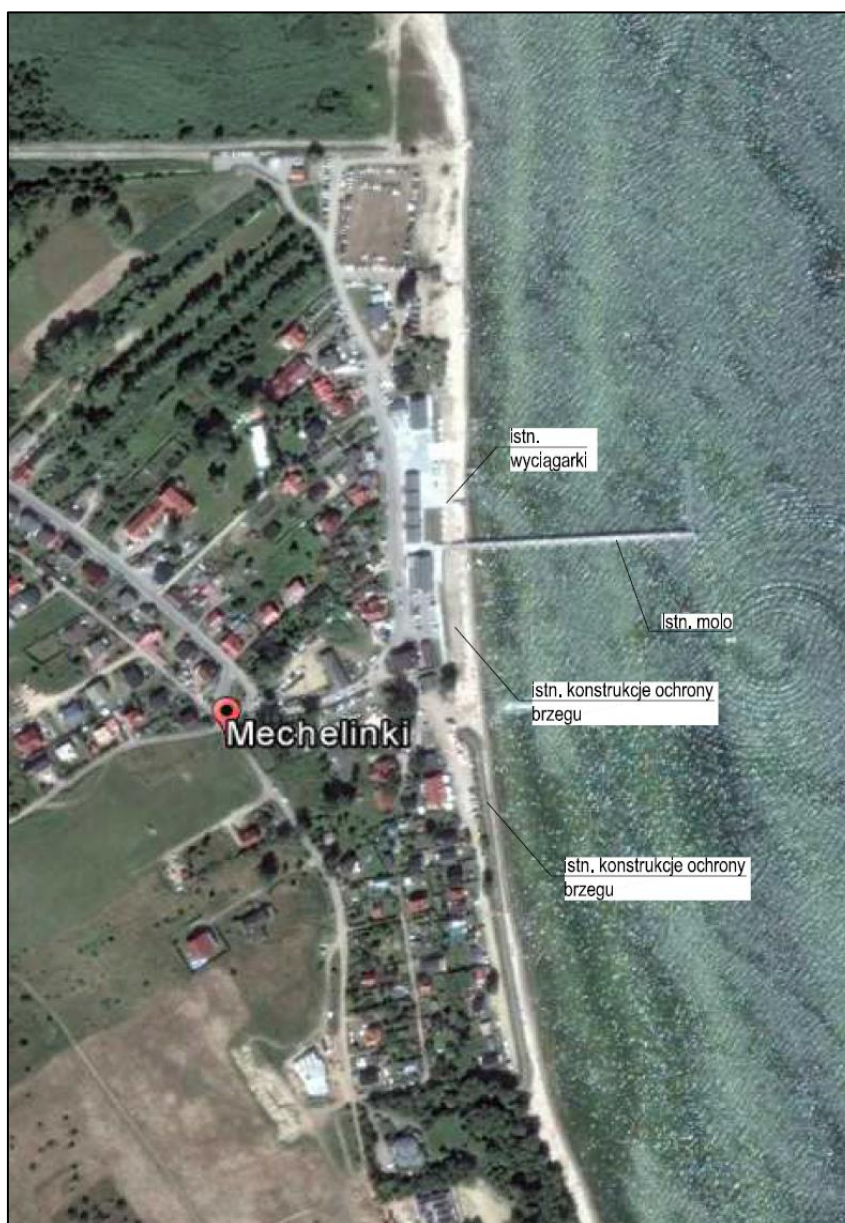
Rys. 4 Lokalizacja projektowanych falochronów

Istniejące konstrukcje hydrotechniczne

Lokalizacja falochronów planowana jest w rejonie istniejącej przystani „Mechelinki”. Istniejące konstrukcje hydrotechniczne przystani „Mechelinki” to:

- Pomost rybacki (molo) o konstrukcji żelbetowej o długości 175 m i szerokości 4,5 m
- Pomost rybacki pomocniczy o konstrukcji stalowej
- Pomosty pływające o konstrukcji stalowej (demontowane na okres zimowy)

Ponadto wzdłuż brzegu Zatoki Puckiej zostały wykonane konstrukcje ochrony brzegu - wał przeciwsztormowy (rzędna korony wału +3,5 m) i umocnienie brzegu w postaci grobli osłonowej (korona grobli +2,6 m).



Rys. 5 Stan istniejący w rejonie przystani morskiej „Mechelinki”



Rys. 6 Lokalizacja przedsięwzięcia

Najbliższa zabudowa mieszkaniowa i usługowa

Najbliższa zabudowa mieszkaniowo-usługowa położona jest w Mechelinkach w odległości ok. 150 - 300 m na zachód od planowanych falochronów.

Najbliższe obszary podlegające ochronie

Rejon lokalizacji projektowanych falochronów położony jest na obszarze wodnym Zewnętrznej Zatoki Puckiej, na skraju specjalnego obszaru ochrony siedlisk „Zatoka Pucka i Półwysep Helski” PLH 220032 oraz obszaru specjalnej ochrony ptaków PLB 220005 „Zatoka Pucka”.

Planowane falochrony zlokalizowane są w pobliżu następujących obszarów podlegających ochronie:

- Nadmorskiego Parku Krajobrazowego (NPK) – granica NPK przebiega w odległości ok. 110 m na północny-zachód, a granica otuliny NPK w odległości ok. 100 m na zachód;
- Rezerwatu Mechelińskie Łąki – granica rezerwatu przebiega w odległości ok. 180 m na północny-zachód, a granica otuliny rezerwatu przebiega w odległości 120 m na północny-zachód;
- Rezerwatu Beka – granica rezerwatu przebiega w ok. 3,9 km na północny-zachód.

Lokalizacja ww. obszarów została przedstawiona rys. 3 i 6 oraz w rozdziale 11 na rys. 16 (str. 42).

W pobliżu inwestycji nie występują parki narodowe, stanowiska dokumentacyjne i użytki ekologiczne. Rejon lokalizacji przedsięwzięcia położony jest poza obszarami uzdrowiskowymi oraz poza korytarzami ekologicznymi.

Uwarunkowania planu zagospodarowania przestrzennego

Dla obszaru morskich wód wewnętrznych obecnie nie ma Planu Zagospodarowania Przestrzennego. Dyrektor Urzędu Morskiego w Gdyni, Dyrektor Urzędu Morskiego w Słupsku i Dyrektor Urzędu Morskiego w Szczecinie w dniu 15.11.2013 podali do wiadomości informację o przystąpieniu do sporządzenia projektu „Planu Zagospodarowania Przestrzennego Polskich Obszarów Morskich”. Sporządzenie ww. planu przewiduje się w 2018 r.

2. Powierzchnia zajmowanej nieruchomości, a także obiektu budowlanego oraz dotychczasowy sposób ich wykorzystywania, opis środowiska morskiego

- **Projektowane powierzchnie**

Planowane przedsięwzięcie polega na budowie dwóch falochronów wyspowych zabezpieczających istniejącą przystań morską „Mechelinki” przed nadmiernym falowaniem.

Projektowany Falochron Północny ma długość ok. 303 m, a projektowany Falochron Południowy ma długość ok. 292 m.

Projektowane powierzchnie:

- Falochron Północny 8600 m²
- Falochron Południowy 8600 m²
- Powierzchnia prac czerpalnych ok. 14000 m²
- Łączna powierzchnia inwestycji na obszarze wodnym wynosi ok. 3,1 ha.

- **Dotychczasowe wykorzystanie**

Realizacja planowanego przedsięwzięcia będzie prowadzona na obszarze morskim Zewnętrznej Zatoki Puckiej w rejonie istniejącej przystani morskiej „Mechelinki”. Planowany układ falochronów zabezpieczy istniejące konstrukcje hydrotechniczne przystani przed nadmiernym falowaniem oraz zabezpieczy zaplecze przystani na brzegu. Istniejące konstrukcje hydrotechniczne przystani „Mechelinki” to pomost rybacki (molo), pomost rybacki pomocniczy oraz pomosty pływające (demontowane na okres zimowy).

- **Środowisko morskie**

Poniższe opisy m.in. na podstawie następujących opracowań:

1. „Opracowanie dokumentacji środowiskowej – Ekologiczna Marina w Rewie oraz falochron osłony w Mechelinkach”, Tomasz Marcinkowski, Marek Skaja, Marek Szmytkiewicz, grudzień 2016;
2. Raport o oddziaływaniu na środowisko przedsięwzięcia pn. „Rozbudowa i przebudowa portu w Pucku dla umożliwienia rozwoju jego funkcji rybackich, turystycznych i żeglarskich” (Biuro Projektów EKO-MAR 2016);
3. „Zbiornicze sprawozdanie z analizy dostępnych danych i przeprowadzonych inwentaryzacji przyrodniczych” (zebranie i analiza wyników inwentaryzacji, materiałów niepublikowanych i opracowań publikowanych, przydatnych do sporządzenia projektów planów Zatoka Pucka i Półwysep Helski PLH 220032), Michałek M., Kruk-Dowgiało L. 2014;

4. "Atlas siedlisk dna polskich obszarów morskich. Waloryzacja przyrodnicza siedlisk morskich", Broker-Innowacji, Gdynia 2009;

○ Batymetria dna

Zatokę Pucką można podzielić na dwa wyraźnie różniące się akweny, tj. Zatokę Pucką Wewnętrzną i Zatokę Pucką Zewnętrzną. Zatoka Pucka Wewnętrzna ma charakter zalewu o średniej głębokości około 3,5 m oddzielonego od części zewnętrznej „Rybitwią Mielizną”.

Akwen zewnętrzny z kolei charakteryzuje się znacznymi głębokościami, maksymalnie osiągniętymi wartości około 55 m. Wymiana wody pomiędzy tymi akwenami odbywa się głównie poprzez dwa przegłębienia w Rybitwiej Mieliznie. Pierwsze z nich, nazywane Głębinką jest usytuowane w sąsiedztwie Cypla Rewskiego, drugie zaś to sztucznie pogłębiony kanał nazwany Przejściem Kuźnickim usytuowany w sąsiedztwie Półwyspu Helskiego. W rejonie Mechelinek układ izobat w części przybrzeżnej jest równoległy do linii brzegowej. W strefie przybrzeżnej wykształcone są cztery wyraźne rewy. Pierwsza w odległości ok. 60 m od brzegu i rzędnych grzbietu ok. -1,0 m, druga w odległości ok. 120 m od brzegu i rzędnych ok. -1,2 m, trzecia ok. 200 m od brzegu i rzędnych ok. -1,5 m oraz czwarta w odległości ok. 320 m i rzędnych ok. -1,7 m. Rewy te poprzedzielane są rynnami. Taki układ dna świadczy o intensywności procesów hydrodynamicznych w tym rejonie, a jednocześnie o stosunkowo dużej odporności brzegu na erozję. Z kolei średnie nachylenie dna charakteryzuje się nikłym spadkiem dna, nieprzekraczającym wartości 1:100.

○ Falowanie

Jedynie pomiary falowania wykonano w rejonie Mechelinek, tj. w Zatoce Puckiej Zewnętrznej, na początku lat 70 ubiegłego wieku (Druet i in. 1972). Z pomiarów tych wynika, że średnie wysokości i okresy fali wynosiły: $H \approx 0,35$ m, $T \approx 2,6$ s.

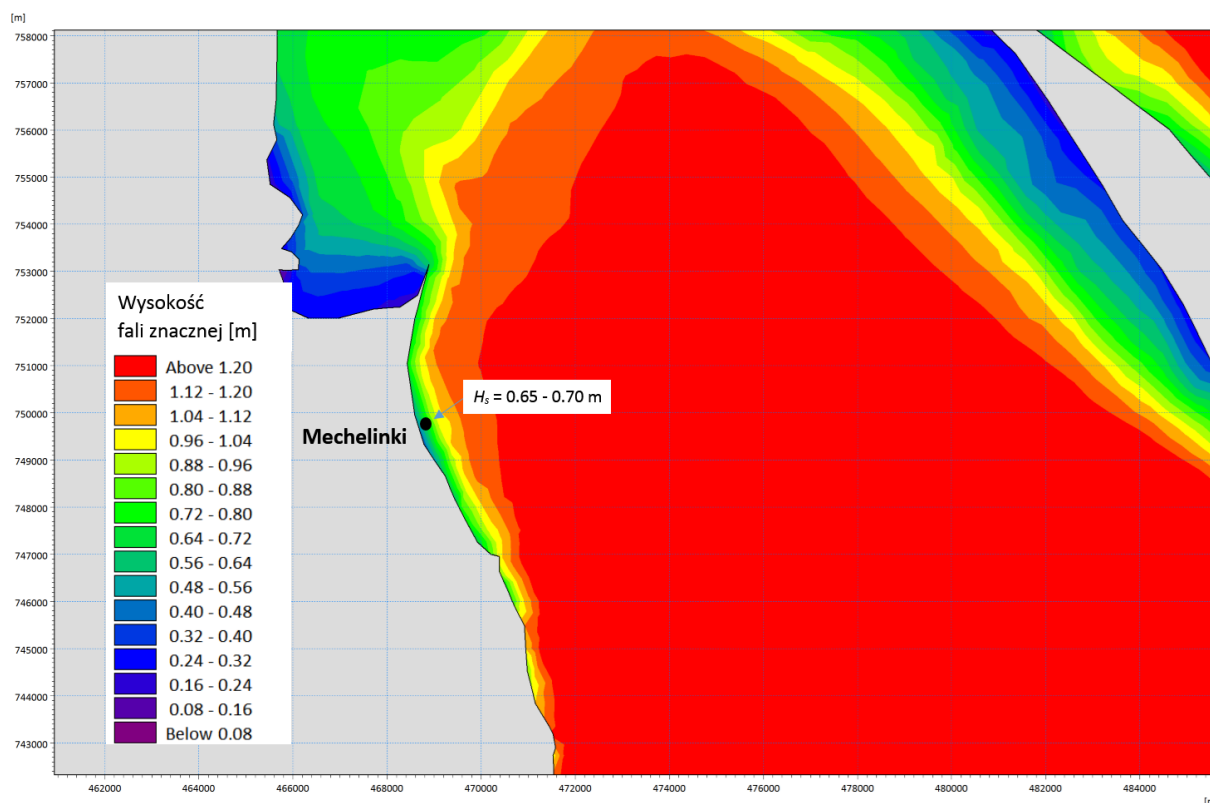
W monografii Korzeniewski (1993) zamieszczono obliczone średnie parametry fali wiatrowej przy wykorzystaniu metody spektralnej Kryłowa. Dla rejonu Mechelinek najbardziej niebezpieczne są wiatry z kierunku E. Dla roku statystycznego wiatry z tego właśnie kierunku występują przez 10,2% roku o średniej prędkości 4,2 m/s. Dla wiatru z kierunku E prędkości o prawdopodobieństwie przewyższenia równym 2 i 1% odpowiednio wynoszą 13,4 i 13,7 m/s. Obliczone średnie parametry fali wiatrowej dla dwóch różnych prędkości wiatrów, tj. 5 m/s (średnia z wielolecia) i 15 m/s (wiatr wywołujący falowanie sztormowe) wynoszą:

- prędkość wiatru 5 m/s: $H \approx 0,15-0,2$ m, $T \leq 2,5$ s,

- prędkość wiatru 15 m/s: $H \approx 0,6$ m, $T \approx 3,0$ s.

W celu potwierdzenia parametrów falowania wykonano obliczenia wysokości fal znacznych dla sztormu podchodzącego z sektora E i generowanego wiatrem o prędkości ok. 15 m/s, tj.

zdarzeniu odpowiadającemu prawdopodobieństwu wystąpienia raz na 50 lat. Obliczony rozkład wysokości fal w Zatoce Puckiej Zewnętrznej dla średniego poziomu zwierciadła wody pokazano na rys. 7 [źr. 1].



Rys. 7 Obliczone wysokości fal znacznych w Zatoce Puckiej Zewnętrznej dla sztormu generowanego wiatrem o okresie powtarzalności $T_R = 50$ lat [źr.1]

Z obliczeń wynika, że w rejonie głowicy pomostu rybackiego podczas analizowanego sztormu ekstremalnego, na głębokości ok. 2 m wysokość fali znacznej zawarta jest w przedziale $H_S = 0,65-0,70$ m.

o Przepływy wody

W Zatoce Puckiej głównymi czynnikami generującymi prądy są wiatry (prądy dryfowe) oraz fale (prądy pochodzenia falowego). W obszarze tym można się także spodziewać obecności występowania przepływów związanych z ogólną cyrkulacją prądową występującą w Zatoce Gdańskiej. Generalnie, im płytszy akwen oraz im bliżej znajdujemy się brzegu, tym coraz większe znaczenie zaczynają odgrywać prądy pochodzenia falowego.

Z danych pomiarowych zamieszczonych w pracy Gajewskiego i Nowackiego (1977) oraz Nowackiego (1980) wynika, że w rejonie Rybitwii Mielizny, po stronie Zatoki Puckiej Wewnętrznej kierunki prądów są ściśle skorelowane z kierunkami wiatrów i wymuszonymi przepływami (napływy/odpływy) przez Głębinę i Przejście Kuźnickie.

W Zatoce Puckiej Zewnętrznej, w pobliżu Rybitwiej Mielizny kierunki prądów w warstwie powierzchniowej (0÷5,0 m) są na ogół zgodne z ruchem wskazówek zegara, a ich prędkości średnie wynoszą około 0,1 m/s. Obserwacje prądów przydennej sugerują, że istnieje tam prąd przeciwny do powierzchniowego o średniej prędkości 0,04 m/s, w kierunku Rybitwiej Mielizny. W pracy Jasińskiej (1996) zamieszczono dane o pomierzonych wartościach prędkości w rejonie Mechelinek z lat 1964÷1967. Prędkości te były małe, rzędu 0,04 m/s w warstwie przydennej oraz około 0,09 m/s w warstwie przypowierzchniowej. Natomiast z pomiarów zrealizowanych we wrześniu 1996 roku w tym samym rejonie (Jasińska 1996) wynikało, że prędkości wody zmieniały się w bardzo szerokich granicach, od 0,03 do 0,30 m/s. Generalne wnioski wynikające z tych pomiarów są następujące:

- w strefie przybrzeżnej w rejonie Mechelinek, podobnie jak w całej Zatoce Puckiej, przepływy wody mają charakter prądów dryfowych,
- kierunki przepływu wody pomierzone na różnych głębokościach są bardzo zbliżone,
- przy maksymalnych prędkościach wiatru 15 m/s jakie wystąpiły w okresie pomiarowym pomierzone średnie prędkości wody w warstwie przypowierzchniowej wynosiły 0,22 m/s, a na głębokości 7,7 m – 0,16 m/s,
- średnie prędkości prądów w okresie wykonywanych ciągłych pomiarów wahały się od 0,05 m/s do 0,10 m/s.

o Osady denne

W Zatoce Puckiej występują osady należące do dwóch typów genetycznych. Są to przede wszystkim morskie osady okruchowe (głównie piaski) oraz słodkowodne osady bagienno-jeziorne, które sporadycznie odsłaniają się na niewielkich przestrzeniach dna.

Osady grubokruchowe, takie jak żwiry i piaski gruboziarniste z otoczkami i głazami występują jedynie w bezpośrednim sąsiedztwie brzegów klifowych w rejonie Pucka i Rzucewa. Piaski średnioziarniste zajmują wąską przybrzeżną strefę dna, przeważnie do izobaty -1 m oraz budują płytkowodne mielizny: Piaski Dziewicze, Rybitwią Mielizną, Mielizną Bórzyńską i Długą Mielizną. Piaski drobnoziarniste są dominującymi osadami w wewnętrznej części Zatoki Puckiej, gdzie zajmują rozległe rejony dna. Jedynie na dnie Jamy Chałupskiej, Kuźnickiej i Rzucewskiej występują gruboziarniste piaski. Wychodnie osadów bagienno-jeziornych odsłaniają się lokalnie w przybrzeżnej strefie dna, na przedłużeniu ujść rzeki Redy i Płutnicy.

o Transport osadów

Badania terenowe początku ruchu osadów (Pruszek, Zeidler 1988) pokazały, że dla typowych średnic osadów ($D_{50} = 0,15 \div 0,25$ mm) początek ruchu pojedynczych ziaren następuje przy prędkościach wody $0,08 \div 0,10$ m/s, zaś początek ruchu masowego osadów

przy prędkościach wody przekraczających 0,3 m/s. Dla celów praktycznych przyjmuje się z reguły, że jeżeli prędkości przydenne wody przekraczają 0,2 m/s, to mamy do czynienia z transportem osadów (Pruszek 2014).

W przeszłości dla wybranych odcinków brzegów Zatoki Puckiej Zewnętrznej były wykonywane obliczenia wzdłużbrzegowych wielkości przenoszonych osadów. Transport ten odbywa się bezpośrednio w sąsiedztwie brzegu. Powstaje on w wyniku załamywania się fal na głębokościach mniejszych od 2 m i jest przenoszony przez wzdłużbrzegowe prądy pochodzenia falowego, których zasięg bardzo szybko maleje do zera na zewnątrz strefy przyboju. Transport ten jest stosunkowo niewielki, rzędu 1÷2 tys. m³ w ciągu roku, Skaja i in. (2006).

o Zmiany brzegowe w rejonie Mechelinek

Brzeg w rejonie Mechelinek jest brzegiem typu zatokowego o charakterze częściowo płaskim aluwialnym, a częściowo wydmowym. Począwszy od KM 96.4 rozpoczyna się Klif Mecheliński, stanowiący północny fragment Kępy Oksywskiej. Klif ten na długości około 400 m jest aktywny. Jak podaje Basiński (2007) można tu wydzielić trzy obszary. Pierwszy południowy, gdzie klif dochodzi bezpośrednio do plaży. Zbocze jest porośnięte gęstym lasem. Nie widać tu oznak wzmożonej aktywności tego zbocza. W części środkowej występuje u podnóża klifu płaska półka o szerokościach od kilkunastu do ponad 20 metrów. Rzędne terenu wynoszą tu od +1.4 do około +3. m n.p.m. Teren zaplecza wznosi się stopniowo w kierunku południowo-zachodnim, osiągając wysokość dwudziestu kilku metrów, a dalej dochodzący do 37 m. W części północnej jest to już obszar pradoliny rzeki Redy. Półka ma tu rzędne od +1.0 do +2.0 m n.p.m. Plaża ma szerokość od kilku do kilkunastu metrów. Według Zawadzkiej (1999) powolna abrazja plaży nie przekracza 0.25 m/rok, a podstawy wydmy 0.1 m/rok.

Szerokości plaży w roku 1996 na odcinku KM 96.3÷97.1 wynosiły od 15 do około 35 m, przy średniej szerokości około 20 m. Wysokości na granicy odlądowej plaży, tj. bądź to u podstawy wydmy, bądź też u podstawy skarpy zmieniały się od 0.8 do 1.5 m, przy średniej wysokości około 1.0 m. Rzędne korony wydmy lub skarpy zawarte były w przedziale od 1.3 do 2.0 m, przy średniej wysokości około 1.6÷1.8 m.

W tabeli na następnej stronie zamieszczono zmiany położenia linii brzegowej w latach 1972÷1994.

Wielkości średnich zmian położenia linii brzegowej na odcinku
KM 96.3÷97.1 w okresie 1972÷1994

Okres	Średnia zmiana [m]	Maksymalny przyrost [m.]	Maksymalne cofnięcie [m]	Zmiany średnioroczne [m/rok]
1972-1983	-1.9	0.0	-7.0	-0.17
1983-1994	-1.8	3.0	-7.0	-0.16
1972-1994	-3.6	3.0	-7.0	-0.16

Z zamieszczonych w powyższych tabelach wartości wynika, że brzeg na rozpatrywanym odcinku utrzymuje się we względnej równowadze. Jednak na całym omawianym odcinku występuje niewielka, ale systematyczna erozja brzegu. Średnie tempo cofania się linii brzegowej na odcinku KM 96.3÷97.1 wynosi około 0.1 m/rok.

o Życie biologiczne środowiska morskiego

Inwestycja planowana jest w strefie przybrzeżnej w Mechelinkach na obszarze Zewnętrznej Zatoki Puckiej. Rejon lokalizacji jest położony na obszarze Natura 2000 „Zatoka Pucka i Półwysep Helski” PLH220032 utworzonego dla zachowania dużej, płytkiej zatoki morskiej i związanych z nią morskich biotopów (siedlisko 1160 o powierzchni 21990,1 ha).

Życie biologiczne Zatoki Puckiej kształtowane jest przez zmienność warunków klimatycznych, charakterystyczną dla akwenów położonych w strefie borealnej oraz reżim hydrologiczny.

Ze względu na miejsce występowania możemy je podzielić na trzy grupy organizmów:

- ✓ plankton – czyli organizmy biernie unoszące się w toni wodnej,
- ✓ bentos - organizmy związane z dnem lub innym podłożem zanurzonym w wodzie
- ✓ nekton - czyli organizmy aktywnie pływające

✓ Plankton

W fitoplanktonie Zatoki Puckiej najliczniejszą grupę stanowią okrzemki, poza nimi najliczniej występują zielenice i sinice, sporadycznie można spotkać gatunki bruzdnic i złotowiciowców. Do gatunków charakterystycznych dla całego akwenu można zaliczyć: *Aphanizomenon flos-aquae*, *Nodularia spumigena*, *Melosira granulata*, *M. nummuloides*, *Skeletonema costatum*, *Coscinodiscus granii*, *Diatoma elongatum*. Jeśli chodzi o skład gatunkowy okrzemek, to przeważają gatunki z podgromady Pennate, często bentosowe i poroślowe, które pojawiają się tam ze względu na niedużą głębokość akwenu (Pliński 1993).

Zooplankton Zatoki Puckiej jest stosunkowo mało urozmaicony pod względem składu gatunkowego, natomiast jest on zróżnicowany ekologicznie. W jego skład wchodzi gatunki euryhalinowe³ powszechne w Bałtyku słonowodne, jak i słodkowodne. Brak tu gatunków zimnowodnych i tych wymagających wyższego zasolenia. Zooplankton jest zdominowany przez Copepoda, wśród których przeważają euryhalinowe Calanoida. Copepoda stanowią mogą 50% zooplanktonu, dominują tu gatunki z rodzaju *Acartia*, Copepoda są też jako jedyne stałym elementem zooplanktonu, choć ich liczebność ulega sezonowym zmianom. Również stałym składnikiem zooplanktonu są pierwotniaki Tinntinnoidea, szczególnie liczne w Wewnętrznej Zatoce Puckiej, gdzie mogą nawet tworzyć okresowe „zakwity”. Pozostałe składniki zooplanktonu ograniczają swe występowanie do cieplej pory roku, a wśród nich Cladocera najliczniej reprezentowane przez najmniejszą z wioślarek *Podon polyphemoides*. W cieplej porze roku pojawiają się osiągając maksimum swego rozwoju wrotki (*Rotatoria*), mogące stanowić do 40% wszystkich składników zooplanktonu. Są to typowe dla przybrzeżnych wód Bałtyku gatunki z rodzaju *Keratella* i *Synchaeta*, ten ostatni reprezentowany przez jeden z mniejszych gatunków *Synchaeta oblonga*. Ważnym, choć mniej liczny składnikiem zooplanktonu są larwy ślimaków i małż (*veligier*), których liczebność osiąga maksimum zwykle w maju, w rejonach gdzie spotkać można osobniki dorosłe. Zooplankton Zatoki Puckiej podlega sezonowym zmianom i to zarówno pod względem liczebności, jak i składu gatunkowego. Zimą jest ubogi zarówno ilościowo, jak i jakościowo, wiosną dochodzi do szybkiego wzrostu liczebności, pojawia się też zdecydowanie więcej gatunków, maksimum osiąga latem w lipcu lub sierpniu zależnie od warunków termicznych, a jesienią dochodzi do spadku zarówno ilości, jak i liczby gatunków.

✓ Fitobentos

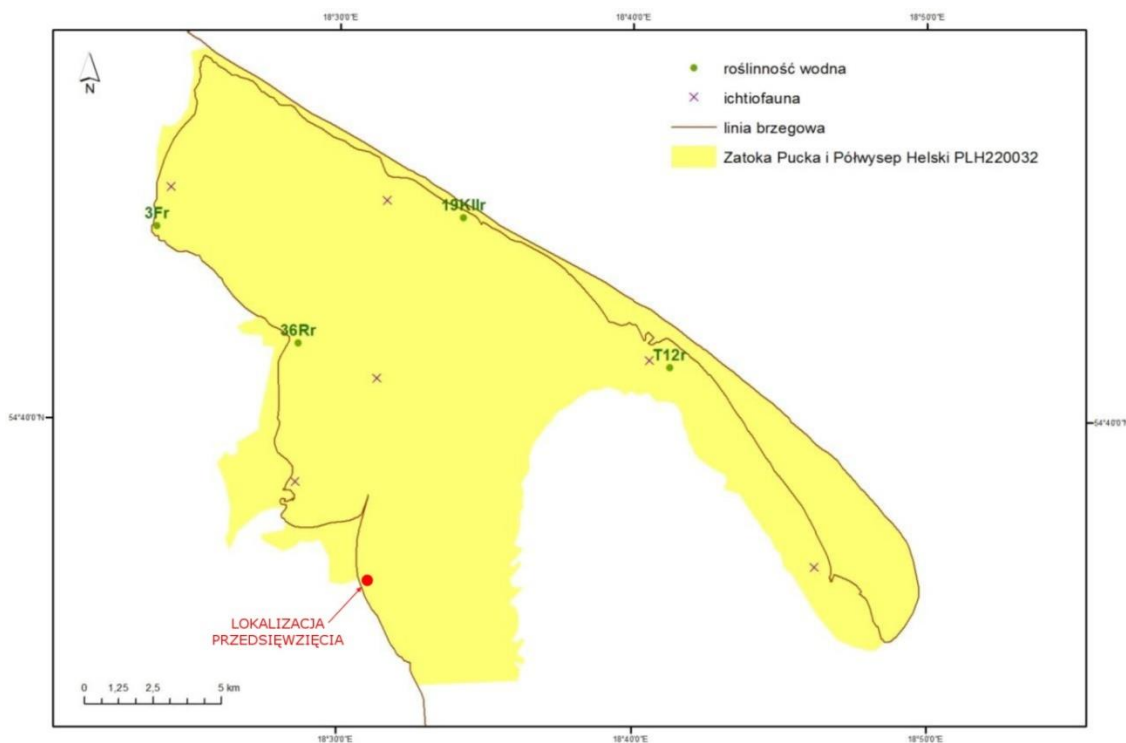
Wewnętrzna Zatoka Pucka charakteryzuje się brakiem twardego podłoża korzystnego dla makroglonów. Mała dynamika wód obszaru powoduje, że rośliny naczyniowe znajdują tam doskonale warunki do bytowania, stanowiąc podstawowy składnik fitobentosu. Do głębokości 2 m spotykamy rośliny naczyniowe: *Ruppia rostellata* i *Zanichella palustris*, *Potamogeton spp.* Na tym obszarze spotykana jest ramienica *Chara baltica* - glon z gromady zielenic rosnący na podłożu miękkim charakterystyczny dla łąk podwodnych. Poniżej 2 m stosunkowo licznie występuje trawa morska *Zostera marina*.

Podczas badań prowadzonych w 2012 r. w ramach inwentaryzacji przyrodniczych przez Instytut Morski w Gdańsku [źr. 3] zidentyfikowano 13 taksonów makrofitów, w tym cztery wymienione wyżej gatunki typowe dla danego obszaru. Liczba taksonów na poszczególnych

³ Gatunki wykazujące szeroki zakres tolerancji zasolenia wody, w której żyją.

stacjach wahała się od sześciu do dziewięciu w czerwcu oraz od pięciu do dwunastu we wrześniu, kiedy to dodatkowo odnotowano *Enteromorpha clathrata*, *Ectocarpus siliculosus* oraz *Acrochaetium* sp.

Stanowiska poboru prób w ramach badań składu taksonomicznego makrofitów z 2012 w obszarze Zatoka Pucka przedstawiono na rys. 8. Najbliżej planowanego przedsięwzięcia położona jest stacja zlokalizowana w rejonie Rzucewa - 36Rr.

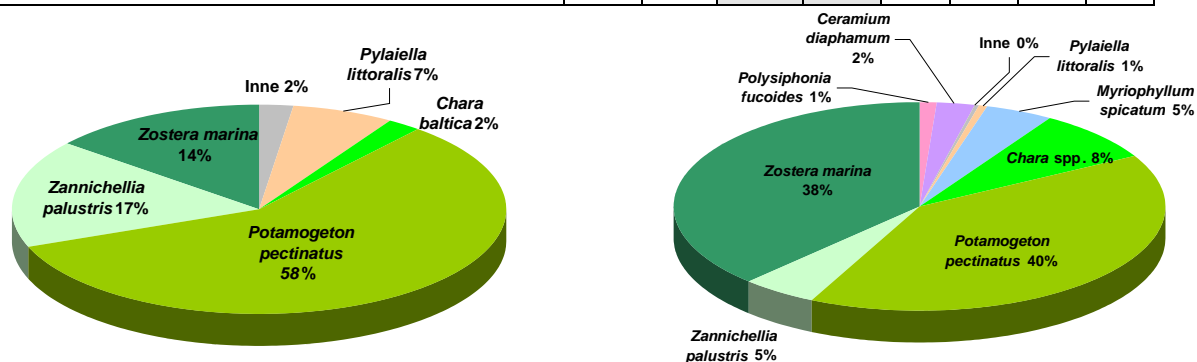


Rys. 8 Stanowiska poboru prób w ramach badań składu taksonomicznego makrofitów z 2012 w obszarze Zatoka Pucka (Michalek M., Kruk-Dowgiało L. 2014 r.)

Skład taksonomiczny makrofitów stwierdzony w 2012 roku w obszarze siedliska duża płytką zatoka 1160 (za Michalek M., Kruk-Dowgiało L. 2014)

Lp.	Takson	Stacja/miesiąc								
		T12r		36Rr		19Klr		3F		
		06	09	06	09	06	09	06	09	
Phycophyta– makroglony										
1.	<i>Cladophora glomerata</i> ¹	(L.) Kütz.			+	+		+	+	+
2.	<i>Enteromorpha clathrata</i> ¹	(Roth) Grev.				+		+		
3.	<i>Chara</i> spp.		+	+	+	+	+	+		
4.	<i>Nitella capillaris</i> ²	(Krock) J.Groves et Bull.-Webst.			+				+	+
5.	<i>Ectocarpus siliculosus</i> ¹	(Dillwyn) Lyngb.				+				
6.	<i>Pylaiella littoralis</i> ¹	(L.) Kjellm.	+	+	+	+	+	+	+	
7.	<i>Acrochaetium</i> sp.					+		+		
8.	<i>Ceramium diaphanum</i> ¹	(Lightf.) Roth.	+	+	+	+	+	+	+	+
9.	<i>Polysiphonia fucoides</i> ¹	(Huds.) Grev.			+	+	+	+	+	+

Angiospermae – okrytonasienne										
10.	<i>Myriophyllum spicatum</i> ³	L.					+	+		+
11.	<i>Potamogeton pectinatus</i> ³	L.	+	+	+	+	+	+	+	+
12.	<i>Zannichellia palustris</i> ³	L.	+	+	+	+	+	+		
13.	<i>Zostera marina</i> ³	L.	+	+	+	+	+	+		
Liczba taksonów			6	6	9	12	8	10	7	5



Rys. 9 Struktura dominacji na podstawie frekwencji gatunkowej a) w czerwcu b) we wrześniu 2012 roku (Źr. Michałek M., Kruk-Dowgiałło L. 2014)

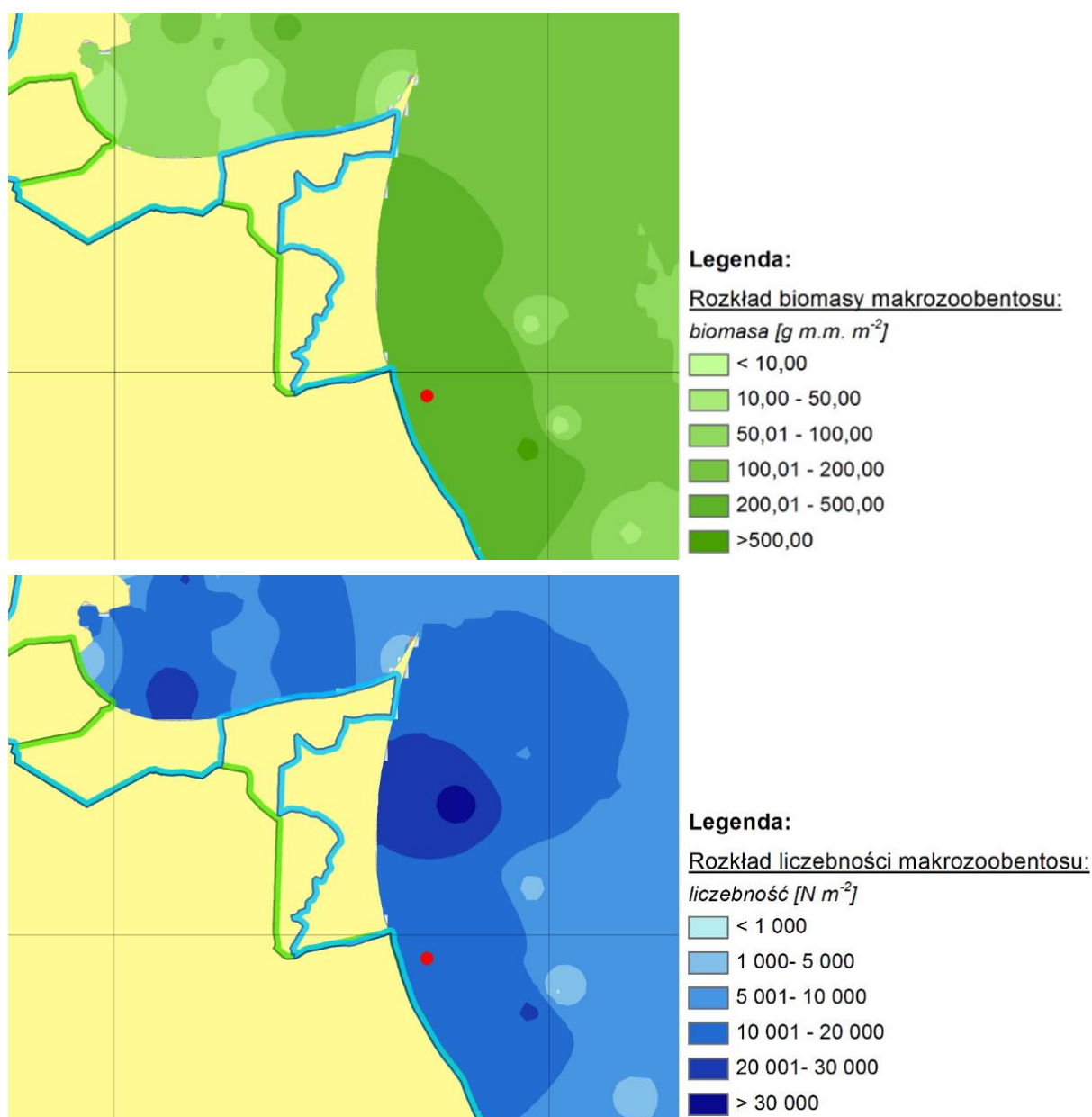
Wyniki wykonanych badań potwierdzają, iż makrofity *Zostera marina*⁴, *Zannichellia palustris*, *Chara spp.* oraz *Potamogeton spp.* były gatunkami dominującymi w 2012 r.

✓ Zoobentos

Organizmy bentosowe (zasiedlające powierzchnie osadów dennych lub ich wnętrza) są doskonałym wskaźnikiem kondycji środowiska ze względu na wieloletność bezkręgowców morskich i wrażliwość na eutrofizację gatunków makrofitów.

Z badań wykonanych przez Instytut Morski [Źr. 3] wynika, że w rejonie planowanej inwestycji średnia biomasa makrofauny wynosi ok. 200-500 g mokrej masy $\cdot m^{-2}$, a średnia liczebność makrozoobentosu wynosi ok. 10-20 tys. osobników na m^{-2} .

⁴ Roślina objęta ochroną gatunkową zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz.U.2014, poz.1409), umieszczona na „Czerwonej liście roślin i grzybów w Polsce (PAN 2006)



Rys. 10 Rozkład biomasy i liczebności makrozoobentosu w rejonie planowanej inwestycji
 (źr. 3 Michałek M., Kruk-Dowgiało L. 2014 r.)

Resumując, na podstawie podanych wyżej informacji i badań można stwierdzić, że charakter biocenozy w rejonie inwestycji charakteryzuje się wysokim stopniem bioróżnorodności. Wśród dominujących pod względem liczebności organizmów zwierzęcych występują gatunki mało wrażliwe na zmiany środowiska.

✓ Ryby

W przypadku tej grupy kręgowców, oprócz danych własnych oparto się na charakterystyce dokonanej przez Skórę (1995), która dotyczy Zatoki Puckiej, w tym również terenów objętych planowaną inwestycją. Występujące na omawianym obszarze gatunki ichtiofauny można

podzielić na formy słodkowodne i słonowodne, między nimi jest jednak szereg form, które mogą zamieszkiwać wody słodkie, jak i w różnym stopniu zasolone - są to tzw. formy dwuśrodowiskowe. Z drugiej strony, strategie życiowe poszczególnych gatunków w powiązaniu z pewną zmiennością fizyko-geograficzną akwenu są powodem migracji. Trudno jest więc przypisać dany gatunek do ściśle wyodrębnionego miejsca występowania.

Należy pokreślić, że w rejonie planowanej inwestycji mamy do czynienia z niewielką głębokością **1-3 m**. Dlatego wykorzystano tu podział Skóry (1995). Bazuje on na pionowym rozmieszczeniu ichtiofauny w obrębie biotopów z dnem porośniętym roślinnością i piaszczystym.

W przypadku tych pierwszych biotopów na dnie do ok. 0,5 m występuje cierniczek, ciernik, babka piaskowa i mała oraz wężyńka. Głębiej, od 0,5 do 3 m notuje się ciernika, cierniczka, wężyńkę, babkę piaskową i małą, babkę czarną, stornię, okonia, płoć i węgorza. *W pasie od 3 do 10 m występuje okoń, węgorzyca, węgorz, babka czarna, babka bycza i stornia. Przy dnie na głębokościach większych od 10 m notowano stornię, skarpa, węgorzycę, dorsza, węgorza, kura diabła i babkę byczą. W toni do głębokości kilku m odnotowuje się ciernika, cierniczka, wężyńkę, tobiasza, dobijaka i belonę. Głębiej występuje szprot, śledź, dorsz, troć i pstrąg tęczy.*

W przypadku biotopów piaszczystych na dnie do głębokości ok. 2 m występuje młodzień płastugowaty, tobiasz, dobijak i babka mała. *Jeszcze głębiej schodzi stornia, skarp, gładzica, dorsz i węgorzyca. W toni do głębokości 2 m występuje tobiasz, dobijak, młodzień belony, szprota i śledzia, okazjonalnie pstrąg tęczy i jaź. Na większych głębokościach w toni można stwierdzić szprota, śledzia, troć i łososia.*

Nie jest to oczywiście podział bezwzględny. Z uwagi na wcześniej wspomnianą konieczność przemieszczania się osobników różnych gatunków w celach np. rozrodczych czy żerowiskowych, szereg gatunków może być spotykanych we wszystkich wymienionych biotopach z tą uwagą, że w jednych pojawiają się często, a w innych rzadziej.

Wszystkie zaś gatunki prowadzące denny tryb życia oraz takie, których narybek rozwija się przy samym dnie, są wypierane przez obcy element faunistyczny, jakim jest babka bycza. Babka bycza znana jest z tego, że pożera drobny narybek innych gatunków ryb (jest poza tym pokarmowym oportunistą) oraz wykazuje zachowania agresywne podczas inkubacji jaj (samiec).

Reasumując, rejon planowanej inwestycji nie stanowi ważnego miejsca występowania ichtiofauny w makroskali (Zatoka Pucka). Wynika to ze znikomej wielkości rozpatrywanego obszaru w porównaniu do obszarów przyległych. Dla niektórych gatunków jest wprawdzie miejscem, w którym odbywają one tarło, ale są to gatunki pospolite. Ważne miejsca tarłowe belony (okres tarła od kwietnia do czerwca) ma miejsce w okolicy Ryftu Mew.

✓ Ssaki morskie

Do gatunków morskich, które jako duża rzadkość mogą pojawić się na terenie planowanej inwestycji i jej otoczeniu, należy wymienić fokę szarą i morświna. Obecność ssaków morskich w rejonie Zatoki Puckiej obserwowano sporadycznie, w większości przypadków były to pojedyncze osobniki lub niewielkie grupy składające się z kilku do kilkunastu osobników.

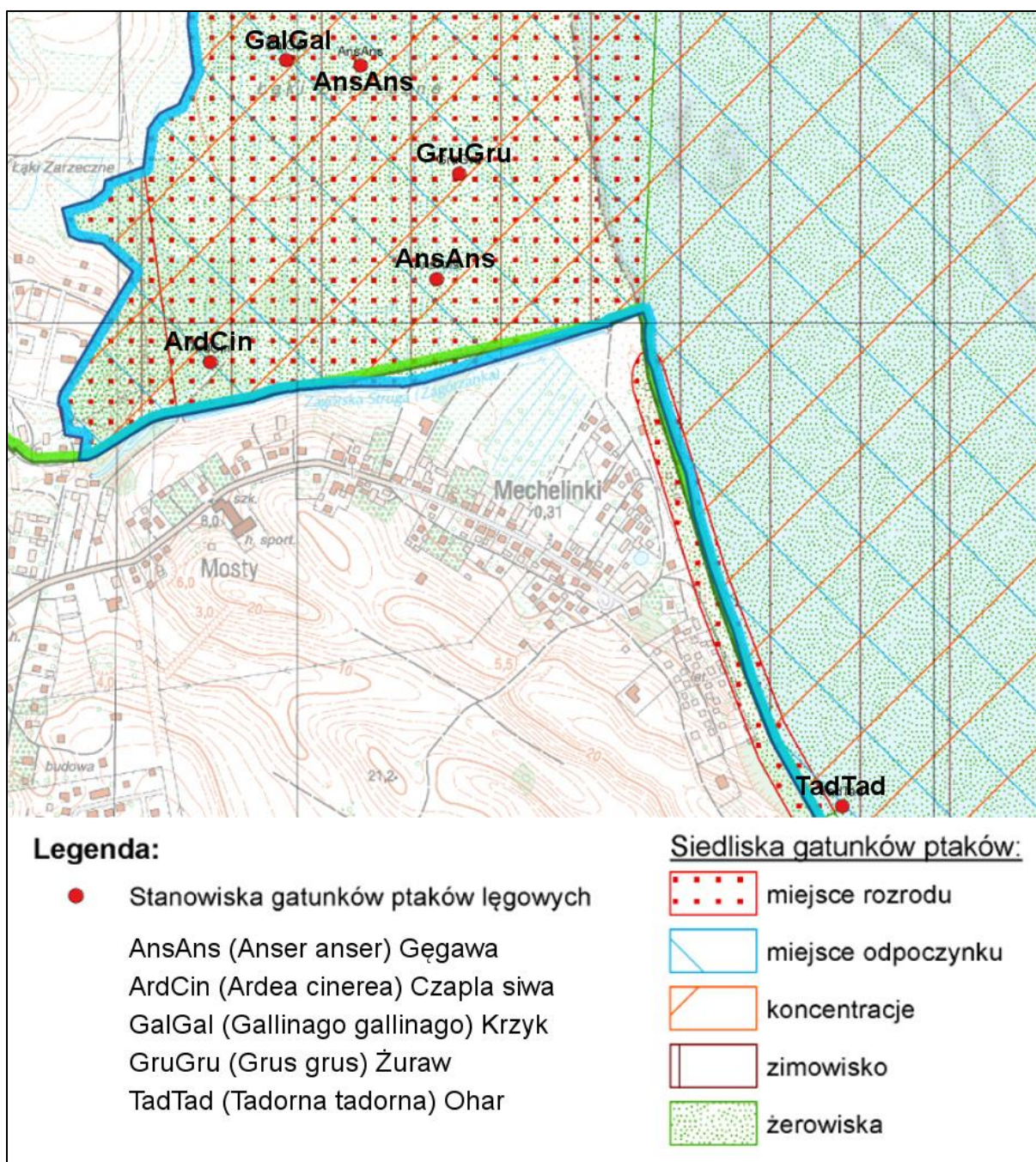
Foka szara *Halichoerus grypus* jest największą z bałtyckich fok. Do pierwszej połowy XX w. zasiedlała licznie południowy Bałtyk. Liczebność jej populacji na Bałtyku szacuje się na około 20 tys. osobników. Jedynym regularnym miejscem pojawiania się obecnie tych zwierząt jest rezerwat przyrody Mewia Łacha położony u ujścia Przekopu Wisły oddalony od planowanego przedsięwzięcia o kilkadziesiąt kilometrów (nad Zatoką Gdańską). Z kolei z informacji podanych na stronie Stacji Morskiej IOUG w Helu wynika, że w pobliżu rejonu inwestycji w okresie ostatnich 3 lat zaobserwowano kilka razy odpoczywające lub pływające foki: 12.08.2016 foka pospolita na plaży w Babich Dołach, 23-27.06.2016 kilkudniowa obserwacja foki szarej na Cyplu Rewskim, 29.05.2016 znaleziono martwą fokę na plaży w Mechelinkach, 16.07.2015 foka szara na Ryfie Mew, 10.02.2015 dziewięć fok szarych pływających w pobliżu Ryfu Mew, 04.02.2015 kilkanaście fok szarych pływających w pobliżu Ryfu Mew, 25.11.2014 dziewięć fok szarych pływających w pobliżu Ryfu Mew, 28.01 2014 foka szara na plaży w babich Dołach.

Jak już wspomniano powyżej nie należy się spodziewać się regularnej obecności fok w trakcie realizacji inwestycji, sporadyczne pojawienie się jest możliwe, ale może zdarzyć się praktycznie wszędzie.

Morświn (*Phocoena phocoena*) jest jedynie spotykany sporadycznie w wodach Zatoki Puckiej (brak jest jednak konkretnych danych co do ich liczebności i częstotliwości występowania). Morświn oraz foki podlegają ochronie gatunkowej ścisłej (Dz. U. 2014, poz. 1348).

✓ Ptaki (awifauna)

Planowane przedsięwzięcie zlokalizowane jest na skraju obszaru specjalnej ochrony ptaków „Zatoka Pucka” PLB 220005 Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000, którego granica przebiega w tym rejonie wzdłuż brzegu morskiego. Obszar utworzono głównie dla ochrony zimujących i migrujących ptaków wodnych i wodno-błotnych. Najbliższe miejsca lęgowe ptaków znajdują się na terenie rezerwatu Mechelińskie Łąki oraz wzdłuż linii brzegowej.



Rys. 11 Siedliska gatunków ptaków z Zał. I Dyrektywy Ptasiej w pobliżu planowanej inwestycji (źr. 3 Michałek M., Kruk-Dowgiało L. 2014 r.)

3. Rodzaj technologii

Technologia prac na etapie budowy

- Wykonanie wykopów roboczych pod konstrukcję falochronu,
- Ułożenie geowłókniny w wykopie,
- Wykonanie zasypu piaszczystego do rzędnej istniejącego dna (-2,00÷-4,00m), zasyp w postaci przyzmy o szerokości ok. 25m i nachyleniu skarp 1:2,
- Wykonanie stopy falochronu z kamieni - od strony morza oraz od strony przystani,
- Usypanie rdzenia falochronu
- Wykonanie warstw pośrednich falochronu o miąższości 1,5 m,
- Wykonanie nadbudowy falochronu w postaci żelbetowej konstrukcji oporowej z odbijaczem fal od strony morza (rzędna korony odbijacza +3,50m, szerokość nadbudowy 4,0m),
- Usypanie narzutu ochronnego od strony przystani do rzędnej +2,25m – warstwa o miąższości ~2,0m,
- Usypanie narzutu z gwiazdobloków 2t od strony morza do rzędnej +2,25m - warstwa o miąższości ~2,0m, szerokości 15,0m i nachyleniu skarpy 1:2,
- Wykonanie kierownic wejściowych: wbicie pali rurowych, wykonstruowanie oczepu, montaż brusów kierujących na oczepie,
- Montaż świateł nawigacyjnych na główkach falochronów
- Roboty podczyszczeniowe projektowanego toru podejściowego do przystani.

Do realizacji proponowany jest wariant zabudowy 1, z typem konstrukcji 1. W ramach tego wariantu prace kafarowe będą występowały tylko przy budowie kierownic wejściowych (wbicie pali stalowych) – przewidywany czas trwania prac kafarowych będzie wynosił 2-4 tygodni.

Przewidywany czas trwania prac kafarowych w przypadku pozostałych wariantów:

- Wariant 2 – łączny czas prac kafarowych ok. 3,5 miesiąca

Falochron Północny (narzutowy); Falochron Południowy (mieszany) od strony zatoki narzut kamienny, od strony przystani ścianka szczelna – czas prac kafarowych ok. 3 miesięcy; kierownice (wbicie pali stalowych) – czas prac kafarowych 2-4 tygodni; pomost dojeściowy na palach (wbicie pali stalowych) – przewidywany czas prac kafarowych ok. 4 tygodni

- Wariant 3 – przewidywany czas prac kafarowych 2-4 tygodni

Falochrony narzutowe + kierownice (wbicie pali stalowych)

- Wariant 4 – łączny czas prac kafarowych ok. 3,5 miesiąca

Falochron Południowy (narzutowy); Falochron Północny (mieszany) od strony zatoki narzut kamienny, od strony portu ścianka szczelna – czas robót kafarowych ok. 3

4. Ewentualne warianty przedsięwzięcia

W koncepcji opracowanej przez WUPROHYD (grudzień 2016) przewidziano 4 warianty układu falochronów przedstawione poniżej.

Wariant nr 1 (proponowany do realizacji)

Układ falochronów w wariacie 1 przedstawiono na rysunku nr 12. W wariacie tym przewiduje się wykonanie dwóch falochronów wyspowych: północnego i południowego o konstrukcji narzutowej. Falochrony narzutowe zaczynają się od drugiej rewy na głębokości około -1,2 m. Wejście do przystani rybackiej zostało usytuowane z kierunku południowo-wschodniego, szerokość projektowanego wejścia ok. 44 m. Projektowany Falochron Północny ma długość ok. 303 m i jest położony w odległości ok. 115 m od linii brzegowej (na głębokościach od -1,2 m do -2,5 m. Falochron Północny względem kierunku północnego odgięty jest o 115°. Projektowany Falochron Południowy ma długość ok. 292 m i jest położony w odległości ok. 95 m od linii brzegowej (na głębokościach od -1,2 m do -3,0 m). Odcinek falochronu od wejścia do przystani pokrywa się z kierunkiem północny, następnie na odcinku zamykającym odgięty jest od kierunku północnego o 30°. Główki falochronów zostały obudowane kierownicami wejściowymi zabezpieczającymi wpływające jednostki przed wpadnięciem na narzuty kamienne.

Wariant nr 2

Układ falochronów w wariacie 2 przedstawiono na rysunku nr 13. W wariacie tym przewiduje się wykonanie dwóch falochronów wyspowych: północnego o konstrukcji narzutowej oraz południowego o konstrukcji mieszanej. Falochrony zaczynają się od drugiej rewy na głębokości około -1,2m. Wejście do przystani rybackiej zostało usytuowane z kierunku południowo-wschodniego, szerokość projektowanego wejścia ok. 63 m.

Falochron Północny - długość ok. 322m, falochron usytuowany jest od linii brzegowej w odległości ok. 100m (na głębokości od -1,2m do -3,5m), falochron względem kierunku północnego odgięty jest o 98°, konstrukcja falochronu narzutowa, sekcja głowicowa od strony wejścia do przystani konstrukcja pionowościenna.

Falochron Południowy - długość ok. 295 m, falochron usytuowany jest od linii brzegowej w odległości ok. 95 m (na głębokości od -1,2m do -3,2m), odcinek falochronu od wejścia do przystani pokrywa się z kierunkiem północny, następnie na odcinku zamykającym odgięty jest od kierunku północnego o 45°. Pomiędzy istniejącym pomostem rybackim i falochronem Południowym zaproponowano wykonanie basenu jachtowego. Falochron Południowy połączony z pomostem rybackim poprzez zaprojektowany pomost ażurowy na palach, długość projektowanego pomostu połączeniowego wynosi ok. 130 m. W zaprojektowanym basenie jachtowym przyjęto montaż pontonów pływających do których cumować będą jachty.

Wariant nr 3

Układ falochronów w wariacie 3 przedstawiono na rysunku nr 14. W wariacie tym przewiduje się wykonanie dwóch falochronów wyspowych: północnego o konstrukcji narzutowej oraz południowego o konstrukcji mieszanej. Falochrony zaczynają się od drugiej rewy na głębokości około -1,2m. Wejście do przystani rybackiej zostało usytuowane z kierunku wschodniego, szerokość projektowanego wejścia ok. 54 m.

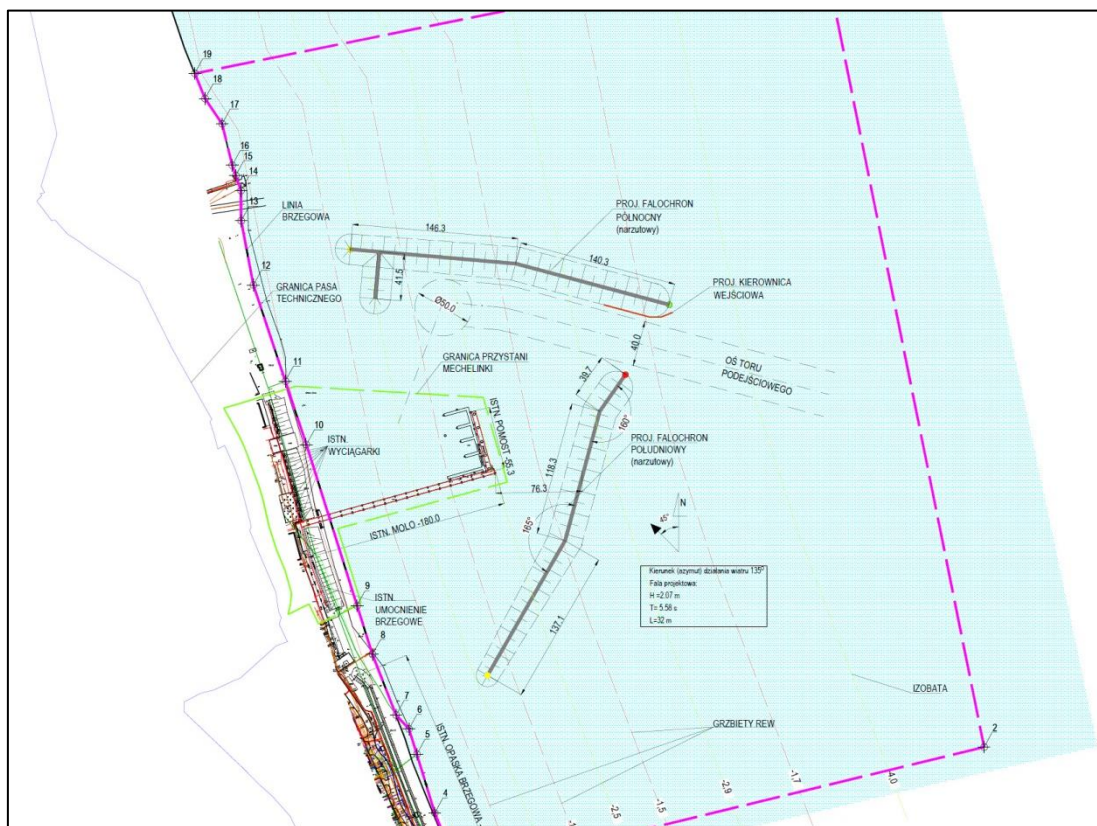
Falochron Północny - długość ok. 287 m plus 41,5 m rozpraszacza falowania, falochron usytuowany jest od linii brzegowej w odległości ok. 100m (na głębokości od -1,2m do głębokości -3,2m), falochron względem kierunku północnego odgięty jest o 105°.

Falochron Południowy - długość ok. 295 m, falochron usytuowany jest od linii brzegowej w odległości ok. (na głębokości od -1,2m do -3,2m), główka falochronu północnego została obudowana kierownicą wejściową zabezpieczającą wpływające jednostki przed wпадnięciem na narzuty kamienne.

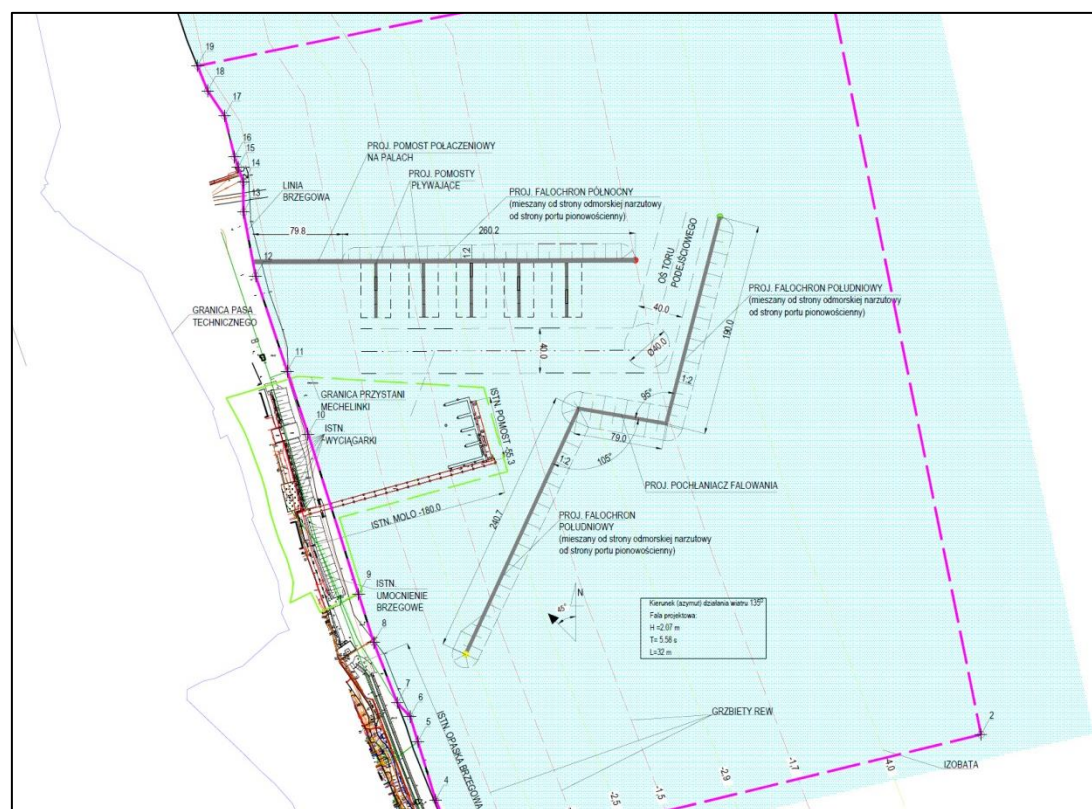
Wariant nr 4

Układ falochronów w wariacie 4 przedstawiono na rysunku nr 15. W wariacie tym przewidziano wykonanie dwóch falochronów wyspowych: północnego o konstrukcji mieszanej oraz południowego o konstrukcji mieszanej wraz z pochłaniaczem falowania. Falochrony zaczynają się od drugiej rewy na głębokości około -1,2m. Wejście do przystani rybackiej zostało usytuowane z kierunku północno-wschodniego, szerokość projektowanego wejścia ok. 63 m.

Falochron Północny - długość ok. 260 m, falochron usytuowany jest od linii brzegowej w odległości ok. 80 m (na głębokości od -1,2m do -1,7m), falochron względem kierunku północnego odgięty jest o 90°, konstrukcja falochronu mieszana z projektowanym nabrzeżem od strony portowej. Pomiędzy istniejącym pomostem rybackim i falochronem Północnym zaproponowano wykonanie basenu jachtowego. Falochron Północny połączony zostanie z lądem poprzez zaprojektowany pomost ażurowy na palach, długość projektowanego pomostu połączeniowego wynosi ok. 80m. W zaprojektowanym basenie jachtowym przyjęto montaż pontonów pływających do których cumować będą jachty. Falochron Południowy - długość ok. 510 m, falochron usytuowany jest od linii brzegowej w odległości ok. 95 m (na głębokości od -1,2m do i -4,0m). Na przedłużeniu toru podejściowego zaprojektowano odcinek falochronu z pochłaniaczem falowania. Konstrukcja falochronu mieszana z projektowanym nabrzeżem od strony przystani.



Rys. 14 Wariant 3 projektowanego układu falochronów



Rys. 15 Wariant 4 projektowanego układu falochronów

Projektowane typy konstrukcji obiektów ochronnych

W koncepcji zaproponowano 6 typów konstrukcji:

- Typ 1 (proponowany do realizacji) – falochron narzutowy z żelbetową konstrukcją oporową na koronie. Konstrukcję oporową stanowi żelbetowa nadbudowa o szerokości 4,0m z wykonanym od strony morza odbijaczem fal o rzędnej korony +3,50 m Kr. Obudowę od strony morza stanowi narzut z gwiazdobloków na warstwie pośredniej z kamienia. Warstwa gwiazdobloków usypana jest w postaci skarpy o nachyleniu 1:2 i dochodzi poziomą półką o rzędnej +2,25m Kr i łagodną skarpą do konstrukcji odbijacza fal. Obudowę od strony przystani stanowi narzut z bloków kamiennych na warstwie pośredniej z kamienia. Warstwa bloków kamiennych usypana jest w postaci skarpy o nachyleniu 1:2 i dochodzi poziomą półką o rzędnej +2,25m Kr do konstrukcji odbijacza fal.
- Typ 2 – falochron narzutowy o rzędnej korony +3,50 m Kr. Obudowę od strony morza stanowi narzut z gwiazdobloków na warstwie pośredniej z kamienia, zaś obudowę od strony przystani stanowi narzut z bloków kamiennych. Warstwy gwiazdobloków oraz bloków kamiennych usypane są w postaci skarp o nachyleniu 1:2, zakończonych poziomą półką o szerokości 3,0m i rzędnej +3,50m Kr na koronie falochronu.
- Typ 3 – falochron o konstrukcji mieszanej. Konstrukcję od strony morza stanowi narzut z gwiazdobloków na warstwie pośredniej z kamienia. Warstwa pośrednia o nachyleniu skarpy 1:2 dochodzi poziomą półką o rzędnej +1,60 do odbijacza fal. Warstwa z gwiazdobloków usypana jest w postaci skarpy o nachyleniu 1:2 do rzędnej ~+2,50. Korona falochronu w postaci żelbetowej nadbudowy o szerokości 3,90m i rzędnej +2,00 m Kr, zakończona jest od strony morza konstrukcją oporową – odbijaczem fal o rzędnej korony +3,50 m Kr. Obudowę od strony przystani stanowi ścianka szczelna zwieńczona żelbetowym oczepem o rzędnej +1,60 m Kr, zakotwiona kotwami mikropalowymi.
- Typ 4 – falochron o konstrukcji mieszanej. Obudowę od strony morza stanowi narzut z gwiazdobloków na warstwie pośredniej z kamienia. Warstwa gwiazdobloków usypana jest w postaci skarpy o nachyleniu 1:2 i dochodzi poziomą półką o rzędnej +2,00m Kr do konstrukcji odbijacza fal. Warstwę pośrednią o nachyleniu skarpy 1:2 zaprojektowano z kamienia. Korona falochronu w postaci żelbetowej nadbudowy o szerokości 3,90m Kr i rzędnej +2,00m Kr, zakończona jest od strony morza konstrukcją oporową – odbijaczem fal o rzędnej korony +3,50m Kr. Obudowę od strony przystani stanowi ścianka szczelna zwieńczona żelbetowym oczepem o rzędnej +1,60m Kr, zakotwiona kotwami mikropalowymi.
- Typ 5 – falochron o konstrukcji mieszanej. Obudowę od strony morza stanowi narzut z bloków kamiennych na warstwie pośredniej z kamienia. Warstwa pośrednia o nachyleniu

skarpy 1:2, z kamienia dochodzi poziomą półką o rzędnej +1,60m Kr do odbijacza fal. Warstwa z bloków kamiennych usypana jest na skarpie o nachyleniu 1:2 do rzędnej ~+2,50m Kr. Korona falochronu w postaci żelbetowej nadbudowy o szerokości 3,90m Kr i rzędnej +2,00m Kr, zakończona jest od strony morza konstrukcją oporową – odbijaczem fal o rzędnej korony +3,50m Kr. Obudowę od strony przystani stanowi ścianka szczelna zwieńczona żelbetowym oczepem o rzędnej +1,60m Kr, zakotwiona kotwami mikropalowymi.

- Typ 6 – falochron o konstrukcji mieszanej. Od strony morza konstrukcję stanowi narzut z bloków kamiennych na warstwie pośredniej z kamienia. Warstwa bloków kamiennych usypana jest w postaci skarpy o nachyleniu 1:2 i dochodzi poziomą półką o rzędnej +2,00m Kr do konstrukcji odbijacza fal. Warstwę pośrednią o nachyleniu skarpy 1:2 zaprojektowano z kamienia. Korona falochronu w postaci żelbetowej nadbudowy o szerokości 3,90m Kr i rzędnej +2,00m Kr, zakończona jest od strony morza konstrukcją oporową – odbijaczem fal o rzędnej korony +3,50m Kr. Obudowę od strony przystani stanowi ścianka szczelna zwieńczona żelbetowym oczepem o rzędnej +1,60m Kr, zakotwiona kotwami mikropalowymi.

Uzasadnienie wyboru wariantu

- Oddziaływanie na brzeg morski - Niezależnie od wariantu układu falochronów ich oddziaływanie na brzeg morski będzie praktycznie identyczne. Falochrony we wszystkich wariantach pozwalają na swobodny przepływ wody w pasie przybrzeżnym o szerokości ok. 80 m. W przypadku wykonania narzutów kamiennych od strony portowej można spodziewać się mniejszej fali wewnątrz portu, niż w przypadku wykonania konstrukcji pionowościennych (falochronów mieszanych), jednakże fala występująca w porcie będzie nieznaczna.
- Względy nawigacyjne - w przypadku wariantu numer 1, 2 i 3 możliwe jest szybkie wyjście w kierunku wód Zatoki Gdańskiej. W przypadku wariantu nr 4 wyjście z przystani skierowane jest na północ, co umożliwia szybkie wyjście w kierunku Pucka, zaś w przypadku wyjścia w kierunku Zatoki Gdańskiej należy wykonać dodatkowy nawrót. Ze względów schronienia w porcie podczas sztormu najlepsze pod względem nawigacyjnym są wejścia dla wariantów nr 1, 2, 3, gdyż umożliwiają szybkie wpłynięcie do portu z rejonów Zatoki Gdańskiej. We wszystkich wariantach nie wystąpią problemy nawigacyjne wewnątrz przystani.
- Względy ekonomiczne - Zgodnie z wyliczonymi szacunkowymi kosztami wykonania falochronów najtańszy jest wariant nr 1, w przypadku wykonania wariantu nr 2 koszty wykonania falochronów są droższe o ~1%, ale zawierają koszty wykonania basenu jachtowego dla ~100 jachtów, wariant nr 3 jest zmodyfikowanym wariantem nr 1 co do

układu i konstrukcji falochronów lecz jego koszt wykonania jest większy, koszty wykonania wariantu nr 4 są najwyższe, lecz uwzględniając wykonanie basenu jachtowego na około 240 jachtów.

- Po przeanalizowaniu wariantów układu falochronów do realizacji wybrano wariant nr 1, w którym wszystkie falochrony będą wykonane jako narzutowe. Wariant nr 1 jest korzystny ze względu na najniższe koszty wykonania oraz ze względów nawigacyjnych. W przypadku wyboru wariantu nr 1 można w późniejszym etapie wykonać basen jachtowy.

Oddziaływania na środowisko analizowanych wariantów

Oddziaływanie środowiskowe analizowanych wariantów jest niewielkie i występuje jedynie na etapie budowy. Dla wariantu 2 i 4 konieczny jest znacznie dłuższy czas prac kafarowych (3,5 miesiąca) niż dla wariantu 1 i 3 (2-4 tygodni). Proponowany do realizacji wariant 1 należy zatem do najmniej uciążliwych pod względem środowiskowym.

Wariant zerowy - opis przewidywanych skutków dla środowiska w przypadku niepodjęcia przedsięwzięcia

Ze względu na niewielką skalę przedsięwzięcia i przyjęte rozwiązania projektowe, realizacja inwestycji będzie miała minimalny wpływ na środowisko, ograniczony do etapu budowy. Jednocześnie należy podkreślić, że na etapie funkcjonowania przedsięwzięcia będzie miało korzystny wpływ na środowisko, ze względu na poprawę bezpieczeństwa żeglugi jednostek pływających i zabezpieczenie istniejących konstrukcji przystani. Ponadto osłonięcie strefy brzegowej planowanymi falochronami na długości około 450 m spowoduje znaczne zmniejszenie energii falowania dochodzącej do brzegu (zmniejszenie wysokości fal) i ograniczenie negatywnego oddziaływania fal nabiegających na wał przeciwsztormowy (podcinanie skarpy) przy podniesionych poziomach zwierciadła wody oraz poprawę funkcjonalności odwodnej skarpy wału, jako miejsca postoju łodzi rybackich. W związku z powyższym niepodjęcie przedsięwzięcia miałoby negatywne skutki dla środowiska.

5. Przewidywana ilość wykorzystanej wody, surowców, materiałów paliw oraz energii

- Etap budowy

Zużycie paliwa spalanego w silnikach maszyn budowlanych i środkach transportu jest na obecnym etapie trudne do określenia, jednak będą to ilości nieistotne z punktu widzenia oddziaływania na środowisko. Ponadto na etapie budowy przewiduje się zużycie niewielkiej ilości wody ok. 0,7 m³/dobę oraz energii elektrycznej ok. 50 kW.

Na tym etapie prac koncepcyjnych nie jest jeszcze możliwe podanie ilości materiałów, jakie będą użyte do budowy. Większe ilości materiałów wystąpią w narzutach kamiennych – tłuczeń, kamień łamany, bloczki kamienne, w konstrukcjach nadbudowy - beton konstrukcyjny i prefabrykaty betonowe, stal zbrojeniowa i profilowa.

- Etap eksploatacji

Na etapie eksploatacji nie przewiduje się zużycia wody surowców, materiałów, paliw i energii.

6. Rozwiązania chroniące środowisko

Etap budowy

- W trakcie budowy rejon inwestycji zostanie zabezpieczony przed ewentualnym zanieczyszczeniem substancjami ropopochodnymi (sorbenty, maty sorbujące, pływające zapory przeciwoleju);
- Odpady powstające w wyniku prowadzonych robót będą tymczasowo składowane w specjalnie oznakowanych pojemnikach, w wyznaczonych do tego celu miejscach, a następnie będą wywożone na składowisko odpadów, powtórnie wykorzystane lub zagospodarowane w inny sposób, zgodny z obowiązującymi przepisami;
- Na zapleczu prowadzonych prac zostaną zainstalowane przenośne sanitariaty, ścieki socjalno-bytowe będą odprowadzane do szczelnych zbiorników i wywożone przez uprawnione podmioty;
- Do budowy używane będą tylko materiały budowlane posiadające aprobaty techniczne oraz świadectwo dopuszczenia PZH;
- W trakcie budowy używane będą maszyny i urządzenia oraz pojazdy sprawne technicznie.
- Przewiduje się prowadzenie prac czerpalnych poza okresem potencjalnej możliwości tarła gatunków chronionych (tj. poza okresem marzec-maj).

Etap eksploatacji

- Oznakowanie nawigacyjne projektowanej konstrukcji - wykonanie ostrzegawczego światła opartego o własne źródła energii elektrycznej (akumulatory) wspomagane przez panele fotowoltaiczne.

7. Rodzaje i przewidywane ilości wprowadzanych do środowiska substancji lub energii przy zastosowaniu rozwiązań chroniących środowisko

Etap budowy

- Oddziaływanie akustyczne

W wariantcie wybranym do realizacji przy budowie kierownic konieczne będzie wbicie pali stalowych – przewiduje się prowadzenie prac kafarowych przez okres 2-4 tygodni. Projektowane kierownice wejściowe będą zlokalizowane w odległości 250-300 m od brzegu oraz w odległości ok. 300-400 od najbliższej zabudowy mieszkaniowej i w odległości 450-500 m od rezerwatu „Mechelińskie Łąki” gdzie występują miejsca lęgowe ptaków. W rejonie terenów rekreacyjno-wypoczynkowych i zabudowy mieszkaniowo-usługowej dopuszczalne poziomy hałasu⁵ wynoszą 55 dB w porze dziennej i 45 dB w porze nocnej. Prace budowlane będą się odbywały wyłącznie w porze dziennej.

Do wykonania szacunkowych obliczeń przyjęto, że prace czerpalne wykonywać będzie jedna pogłębiarka o mocy akustycznej 110 dB oraz jednostki pomocnicze o łącznej mocy akustycznej 105 dB. Do wbijania pali wykorzystany zostanie kafar o mocy akustycznej 115 dB. Łączna moc akustyczna pozostałych maszyn budowlanych wyniesie szacunkowo 110 dB. Należy podkreślić, że obliczenia wykonano dla najgorszego przypadku, gdy wszystkie urządzenia pracują jednocześnie. Z obliczeń wynika, że w trakcie intensywnych prac hydrotechnicznych i budowlanych strefa hałasu o poziomie równoważnym 60 dB będzie przebiegała w odległości 200 m od źródeł emisji hałasu, strefa hałasu o poziomie równoważnym 55 dB wystąpi w odległości 300-400 m od rejonu prowadzenia prac.

Biorąc pod uwagę wyniki symulacji można stwierdzić, że realizacja przedsięwzięcia nie spowoduje przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu na obszarach podlegających ochronie. W związku z powyższym można uznać inwestycję za nieuciążliwą akustycznie dla środowiska.

- Emisja zanieczyszczeń do powietrza

Na etapie budowy źródłem emisji będzie spalanie paliwa w silnikach środków transportu i maszyn budowlanych. Emisja zanieczyszczeń będzie miała charakter niezorganizowany i krótkotrwały, o zasięgu ograniczonym do rejonu budowy. Emisja najistotniejszych zanieczyszczeń tj. tlenków azotu, tlenku węgla, węglowodorów i pył zawieszonych będzie minimalna. Głównym źródłem emisji niezorganizowanej na etapie budowy będzie praca pogłębiarki czerpakowej. Z szacunkowych obliczeń wielkości emisji wynika, że w trakcie prac

⁵ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku, (jedn. tekst. Dz.U. 2014, poz.112).

czterpalnych najistotniejszym zanieczyszczeniem są tlenki azotu (ze względu na stosunek wielkości emisji do dopuszczalnych stężeń), emisje i stężenia pozostałych zanieczyszczeń (tlenku węgla, dwutlenku siarki, węglowodorów i pyłu zawieszzonego) będą minimalne (pomijalne). Przy pracy pogłębiarki czerpakowej, na najbliższych terenach podlegających ochronie tj. w rejonie plaży - maksymalne stężenia tlenków azotu będą wynosiły ok. 20% dopuszczalnego poziomu, a w rejonie zabudowy mieszkaniowej Mechelinek stężenia będą poniżej 10% dopuszczalnego poziomu.

- Oddziaływania skumulowane

Nie przewiduje się wystąpienia oddziaływań skumulowanych.

Etap eksploatacji

Projektowane falochrony na etapie eksploatacji nie będą źródłem hałasu ani zanieczyszczenia powietrza. Nie będą powstawały ścieki i odpady.

- Oddziaływanie akustyczne

Na etapie eksploatacji hałas związany pośrednio z przedsięwzięciem będzie pochodził od jednostek pływających manewrujących w rejonie przystani. Hałas pochodzący od małych jednostek wyposażonych w niewielkie silniki nie będzie uciążliwy z uwagi na bardzo małe prędkości. Szacuje się, że w rejonie projektowanych falochronów w porze dziennej równoważny poziom hałasu nie przekroczy 50 dB, a w porze nocnej 40 dB.

- Oddziaływanie na powietrze

Podobnie jak powyżej na etapie eksploatacji zanieczyszczenie powietrza związane będzie pośrednio z przedsięwzięciem tj. może pochodzić od manewrujących w rejonie projektowanych falochronów małych jednostek pływających. W przypadku jednostek pływających wyposażonych w silniki spalinowe emisja zanieczyszczeń będzie minimalna, ze względu na niewielką moc silników oraz wykorzystanie w krótkich okresach czasu. Reasumując, stężenia wszystkich zanieczyszczeń emitowanych na etapie eksploatacji będą minimalne (pomijalne).

8. Wpływ przedsięwzięcia na osiągnięcie celów środowiskowych określonych w „Planie gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły”

W świetle założeń Ramowej Dyrektywy Wodnej RDW (Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r.) cele środowiskowe mają zapewnić długookresowe, racjonalne gospodarowanie wodami oraz ochronę zasobów wodnych w myśl zasady zrównoważonego rozwoju. W artykule 4 ust. 1 określono ogólny cel RDW, jaki ma być osiągnięty w odniesieniu do wszystkich części wód powierzchniowych i podziemnych tj. osiągnięcie dobrego stanu do 2015 roku, a także wprowadzono zasadę zapobiegania jakimkolwiek dalszemu pogorszeniu się ich stanu. W wyjątkowych przypadkach, w sytuacji, gdy osiągnięcie celów środowiskowych dla poszczególnych jednolitych części wód jest niemożliwe (ze względu na uwarunkowania techniczne, zbyt duże koszty działań prowadzących do poprawy stanu lub uniemożliwiają to warunki naturalne) dopuszczalne są odstępstwa (derogacje) tj. przedłużenie terminu osiągnięcia dobrego stanu.

Zgodnie rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 18 października 2016 r. w sprawie „Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły” (Dz.U. 2016, poz. 1911) wody powierzchniowe w rejonie planowanego przedsięwzięcia znajdują się na obszarze dorzecza Wisły, w regionie wodnym Dolnej Wisły, w obrębie jednolitej części wód powierzchniowych (JCWP) przejściowych TWIIIWB3 „Zatoka Pucka Zewnętrzna”. Celem środowiskowym dla ww. JCW przejściowych jest osiągnięcie dobrego stanu ekologicznego i dobrego stanu chemicznego. Aktualna charakterystyka ww. wód przejściowych:

- typ JCW – TWII zgodnie z typologią
- status – naturalna
- ocena stanu – zły
- ocena ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych – zagrożona
- odstępstwo – tak
- typ odstępstwa – przedłużenie terminu osiągnięcia celu środowiskowego: brak możliwości technicznych, warunki naturalne
- termin osiągnięcia dobrego stanu – 2021 r.
- uzasadnienie odstępstwa – kilkudziesięcioletnie oddziaływanie antropogeniczne doprowadziło do zakumulowania w JCW przejściowych i przybrzeżnych związków biogennych i substancji zanieczyszczających, których dostawy z lądu są kontynuowane. Okres 6 lat jest niewystarczający, by uzyskać dobry stan ekologiczny.

Z wcześniejszego opisu planowanego przedsięwzięcia wynika, że przedsięwzięcie nie będzie miało negatywnego wpływu na wody powierzchniowe. Biorąc pod uwagę rodzaj planowanego przedsięwzięcia oraz jego minimalne (pomijalne) oddziaływanie na środowisko wodne występujące jedynie na etapie budowy, można stwierdzić że:

- planowane przedsięwzięcie nie będzie znacząco oddziaływało na stan ekologiczny jednolitych części wód powierzchniowych (JCWP)
- realizacja przedsięwzięcia nie spowoduje ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych zawartych w „Planie gospodarowania wodami dorzecza Wisły”.

9. Oddziaływanie na środowisko morskie

Etap budowy

- Oddziaływanie na życie biologiczne środowiska morskiego

Podczas prac czerpalnych pewna ilość osadu (dotyczy to w szczególności drobnych i najdrobniejszych cząstek) rozprzestrzenia się w wodzie, prowadząc do zmętnienia. W przypadku planowanej inwestycji ze względu na niewielkie głębokości oraz minimalne prędkości prądów szacuje się zasięg rozprzestrzeniania się zawiesziny w trakcie prac czerpalnych na kilka metrów. Do wykonania robót czerpalnych przewiduje się pogłębiarki chwytakowe, które zapewniają zminimalizowanie ilości urobku przedostającego się do wody tworzącego jej zmętnienie.

Naruszenie osadów dennych podczas prac czerpalnych na niewielkim obszarze spowoduje w tych miejscach degradację zespołów bentosowych dna. Biorąc pod uwagę skład gatunkowy makrozoobentosu występującego w rejonie inwestycji, składający się głównie z gatunków, które się łatwo przystosowują można założyć szybkie odbudowanie zespołów bentosowych. Gatunki ryb występujące w rejonie inwestycji w czasie prowadzonych prac utracą tymczasowo swoje żerowiska, zmienią więc rejon żerowania. Po zakończeniu prac nastąpi rekolonizacja żerowisk. Przewiduje się prowadzenie prac czerpalnych poza okresem potencjalnej możliwości tarła gatunków chronionych (tj. poza okresem marzec-maj).

Biorąc pod uwagę powyższe nie przewiduje się istotnego negatywnego oddziaływania na gatunki ichtiofauny.

Wpływ planowanej inwestycji na środowisko morskie będzie miał charakter jedynie lokalny. Nie przewiduje się istotnych zmian w składzie taksonomicznym oraz liczebności którejkolwiek z formacji ekologicznych.

- Wpływ na awifaunę

W trakcie prac budowlanych ptakom nie będzie zagrażać niebezpieczeństwo, ponieważ stwierdziwszy niebezpieczeństwo oddalą się one na bezpieczną odległość. Lokalne zaburzenia na tak niewielkiej powierzchni nie będą mogły wpłynąć na funkcjonowanie ich populacji. W związku z powyższym nie przewiduje się negatywnego wpływu prac budowlanych na ptaki zarówno w okresie pozalęgowym, jak i lęgowym.

Etap eksploatacji

Na etapie eksploatacji przedsięwzięcie nie będzie miało wpływu na życie biologiczne środowiska morskiego oraz na gatunki i siedliska występujące na obszarach Natura 2000. Realizacja przedsięwzięcia nie spowoduje utraty lub fragmentacji siedlisk przyrodniczych objętych ochroną. Realizacja przedsięwzięcia nie spowoduje obniżenia bioróżnorodności oraz ograniczenia migracji zwierząt.

10. Wpływ przedsięwzięcia na brzeg morski

Opis na podst. [źr. 1]. Przewidywany układ falochronów osłonowych przystani morskiej w Mechelinkach składa się z dwóch niezależnych falochronów: Północnego i Południowego. W koncepcji przedstawiono cztery warianty układów falochronów, różniące się przede wszystkim stopniem potencjalnego wykorzystania ochranianego akwatorium. Niezależnie od wariantu układu falochronów ich oddziaływanie na brzeg morski będzie praktycznie identyczne. Wynika to z następujących faktów:

- falochrony we wszystkich wariantach pozwalają na swobodny przepływ wody w pasie przybrzeżnym o szerokości ok. 80 m (falochrony wyspowe – warianty I, II, III; falochron połączony pomostem na palach z brzegiem – wariant IV),
- dla wszystkich wariantów, licząc wzdłuż linii brzegowej, wzdłużbrzegowy obszar osłonięty falochronami wynosi ok. 450 m.

Transport osadów odbywa się bezpośrednio w sąsiedztwie brzegu w ilości około 1÷2 tys. m³/rok. Falochrony odsunięte od brzegu na odległość około 100 m nie stworzą bariery dla tego transportu. Osłonięcie strefy brzegowej planowanymi falochronami na długości około 450 spowoduje:

- znaczne zmniejszenie energii falowania dochodzącej do brzegu (zmniejszenie wysokości fal),
- przyrost brzegu i poszerzenie plaży w obszarze osłoniętym falochronami, jednak z uwagi na niewielki transport, niezagrażający działaniu przystani rybackiej,

- ograniczenie negatywnego oddziaływania fal nabiegających na wał przeciwsztormowy (podcinanie skarpy) przy podniesionych poziomach zwierciadła wody; poprawę funkcjonalności odwodnej skarpy wału, jako miejsce postoju łodzi rybackich.

11. Możliwe transgraniczne oddziaływanie na środowisko

Po przeanalizowaniu rodzaju i zakresu planowanego przedsięwzięcia oraz zidentyfikowaniu jego oddziaływań na środowisko i ich skali stwierdzono, że planowane przedsięwzięcie ma charakter lokalny - oddziaływanie na środowisko będzie znikome minimalne i wystąpi jedynie w fazie budowy w rejonie prowadzenia prac. W związku z powyższym nie występuje możliwość transgranicznego oddziaływania na środowisko na etapie budowy ani w czasie normalnej eksploatacji, ani w razie ewentualnej awarii.

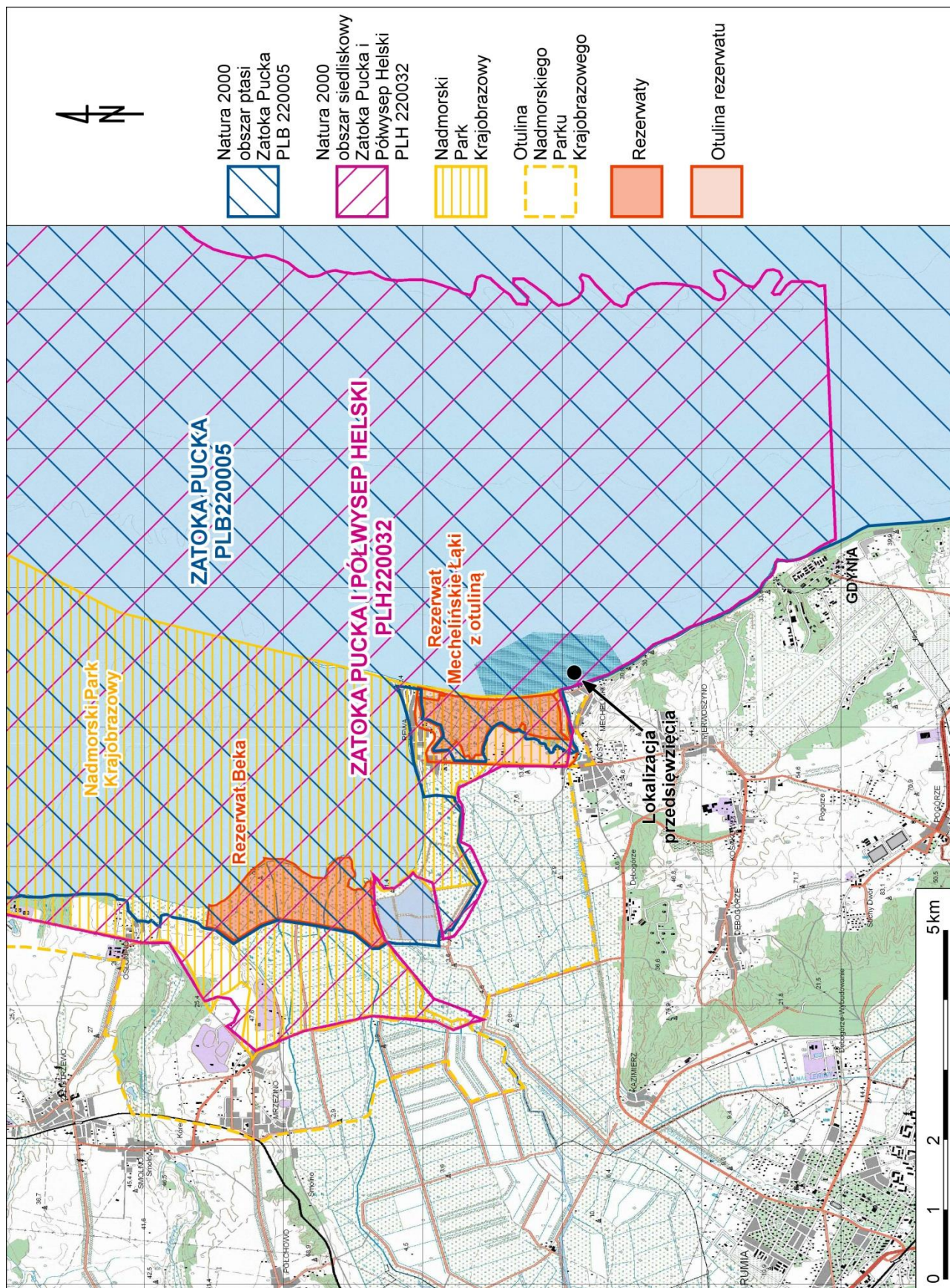
12. Obszary podlegające ochronie na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody oraz korytarzach ekologicznych znajdujących się w zasięgu znaczącego oddziaływania przedsięwzięcia

Rejon lokalizacji projektowanych falochronów położony jest na obszarze wodnym Zewnętrznej Zatoki Puckiej, na skraju specjalnego obszaru ochrony siedlisk „Zatoka Pucka i Półwysep Helski” PLH 220032 oraz obszaru specjalnej ochrony ptaków PLB 220005 „Zatoka Pucka”.

Planowane falochrony zlokalizowane są w pobliżu następujących obszarów podlegających ochronie:

- Nadmorskiego Parku Krajobrazowego (NPK) – granica NPK przebiega w odległości ok. 110 m na północny-zachód, a granica otuliny NPK w odległości ok. 100 m na zachód;
- Rezerwatu Mechelińskie Łąki – granica rezerwatu przebiega w odległości ok. 180 m na północny-zachód, a granica otuliny rezerwatu przebiega w odległości 120 m na północny-zachód;
- Rezerwatu Beka – granica rezerwatu przebiega w odległości ok. 3,9 km na północny-zachód.

Lokalizacja ww. obszarów została przedstawiona na rys. 16. Przedsięwzięcie jest zlokalizowane poza korytarzami ekologicznymi.



Rys. 16 Lokalizacja przedsięwzięcia na tle obszarów Natura 2000 i innych form ochrony przyrody [źr. opracowanie własne na podstawie: www.gdos.gov.pl]

Obszar specjalnej ochrony ptaków „Zatoka Pucka” PLB 220005

OSO „Zatoka Pucka” to rozległy obszar wodny obejmujący całą Zatokę Pucką, od linii Hel – ujście Wisły Śmiałej i dalej wzdłuż linii brzegowej przez Gdańsk, Gdynię, Rewę, Puck, Władysławowo oraz wzdłuż odzatkowego brzegu Półwyspu Helskiego. Dodatkowo obszar obejmuje fragmenty lądu przylegające do opisanych granic, w tym głównie rezerваты: Słone Łąki, Mechelińskie Łąki i Beka oraz użytek ekologiczny Torfowe Kłyle. Łącznie obszar obejmuje 62430 ha. Obszar utworzono głównie dla ochrony zimujących i migrujących ptaków wodnych i wodno-błotnych. Zgodnie z SDF (Standardowy Formularz Danych) 14 gatunków z tej grupy jest celem ochrony obszaru, w tym dwa występujące w załączniku I Dyrektywy Rady 79/409/EWG (Dyrektywa Ptasia). Są to: łabędź krzykliwy, bielaczek, perkoz dwuczuby, łabędź niemy, czernica, ogorzałka, uhła, gągoł, szlachar, nurogęś, łyska, biegus zmienny, kulik wielki i kormoran. Dodatkowo celami ochrony w obszarze jest 9 gatunków tu gniazdujących: rybitwa czubata, rybitwa rzeczna, rybitwa białoczelna, czapla siwa, ohar, nurogęś, sieweczka obroźna, mewa srebrzysta, pliszka cytrynowa.

Specjalny obszar ochrony siedlisk „Zatoka Pucka i Półwysep Helski” PLH 220032

Obszar obejmuje Półwysep Helski wraz z Zatoką Pucką Wewnętrzną oraz fragmentem wybrzeża od Władysławowa do Mechelinek (Kępy Oksywskie). Łączna powierzchnia wynosi 26566,43 ha, w tym obszar morski stanowi 82,88%. Dominujące formy to fragmenty kęp pochodzenia morenowego i pradoliny wyerodowane przez wody roztopowe lądolodu, a przede wszystkim obszar płytkiej zatoki i forma mierzejowa typu kosy, wysunięta daleko w morze. Spotyka się tu specyficzny typ niskiego, bagiennego wybrzeża morskiego oraz mierzejowe (wydmowe) wybrzeże na Mierzei Helskiej, o charakterze akumulacyjnym.

Znajdują się tu ciągi wydmowe położone równolegle do linii brzegowej. Odmienny charakter ma klif wykształcony na brzegu Zatoki Puckiej, na krawędzi Kępy Swarzewskiej i Kępy Puckiej oraz koło Osłonina. Jest to obecnie w dużej części klif żywy, z zachodzącymi zjawiskami abrazji, z typowymi dla tego siedliska zbiorowiskami roślinnymi, w kilku odcinkach dobrze wykształconymi. Obecne są także fragmenty z zachowanymi płatami zbiorowisk zaroślowych i leśnych w relatywnie dobrym stanie zachowania. Na półwyspie Helskim dominują bory sosnowe i acidofilne dąbrowy, fragmentarycznie zachowały się murawy napiaskowe. W Zatoce Puckiej występują łąki podwodne. W ujściach pradolin dominuje roślinność nieleśna z przewagą łąk słonoroślowych.

Obszar ten jest ważny dla zachowania dużej, płytkiej zatoki morskiej i związanych z nią morskich biotopów (siedlisko 1160 o powierzchni 21990,1 ha). Łącznie zidentyfikowano tu 15 rodzajów siedlisk z Załącznika I Dyrektywy Rady 92/43/EWG. Duża różnorodność zbiorowisk roślinnych oraz występowanie rzadkich (często w postaci odrębnych podgatunków i odmian), często reliktowych gatunków flory i fauny, związanych ze specyficznymi, nadmorskimi

warunkami siedliskowymi. Obszar ważny także dla ptaków migrujących. Stwierdzono tu 7 gatunków zwierząt i 2 gatunki roślin z Załącznika II Dyrektywy Rady 92/43/EWG.

Rezerwat Mechelińskie Łąki

Rezerwat Mechelińskie Łąki o powierzchni 113,47 ha położony jest na Meandrze Kaszubskim, na południe od Rewy – pomiędzy Rewą a Mechelinkami. Celem ochrony jest zachowanie miejsc lęgowych i bytowania cennych gatunków ptaków wodnych i wodno-błotnych, zbiorowisk szuwarowych i łąkowych oraz specyficznych siedlisk halofilnych i typowych dla nich warunków wodnych.

Różnorodne zbiorowiska roślinne występujące na terenie Mechelińskich Łąk tworzą charakterystyczny strefowy układ. Posuwając się od linii brzegowej wód Zatoki w głąb łądu występuje: strefa plaży, murawy nawydmowe, słonawy, półhalofilny szuwar, szuwar trzcinowy. Najcenniejszymi zbiorowiskami rezerwatu są zbiorowiska halofilne i półhalofilne, powstałe pod wpływem zasolonych wód Zatoki. Są one tworzone przez rośliny słonolubne i słonoznośne – sit Gerarda, ostrzew rudy, babkę nadmorską, świbkę morską, mlecznik nadmorski, koniczynę rozdętą, sitowiec nadmorski, oczeret Tabernemontana. W pasie muraw napiaskowych występuje m.in.: mikołajek nadmorski (jedno z największych stanowisk w Polsce – ok. 1800 osobników), turzyca piaskowa, piaskownica zwyczajna, wydmuchrzyca piaskowa. Rośliny występujące w pasie plaży: rukwiel nadmorska, solanka kończysta, honkenia piaskowa.

Jest to także miejsce gniazdowania rzadkich gatunków ptaków wodnych i wodno-błotnych oraz miejsce odpoczynku ptaków podczas migracji. Najcenniejsze gatunki lęgowe to: sieweczka obrożna, rybitwa białoczelna (oba gatunki zagrożone wyginięciem w skali kraju), pliszka cytrynowa (gatunek gniazdujący w Polsce od 1994 roku), ostrygojad (skrajnie rzadki gatunek lęgowy w Polsce), biegus zmienny (w Polsce gnieździ się jedynie tutaj i w pobliskim rezerwacie „Beka”), ohar. Inne gatunki spotykane w rezerwacie to ptaki gniazdujące w strefie szuwaru trzcinowego: wąsatka, rokitniczka, trzciniczek, potrzos, brzęczka, błotniak stawowy, wodnik, kropiatka, zielonka, bąk, kokoszka wodna, łyska oraz gatunki gnieźdzące się w pasie słonaw i zbiorowisk murawowych: skowronek, świergotek łąkowy, pliszka żółta, czajka, krwawodziób, kszyc. W południowo-zachodniej części rezerwatu znajduje się licząca ok. 25 gniazd kolonia czapli siwej. W okresie migracji szczególnie licznie zatrzymują się tu bekasowate i siewkowate – piaskowiec, biegus rdzawy, biegus krzywodzioby, biegus zmienny (najliczniejszy przelotny biegus) , biegus malutki, łączak, batalion, kuliczek piskliwy, kamusznik, siewnica, sieweczka obrożna oraz kaczki właściwe i gęsi. Jesienią nocujące w trzcinowiskach jaskółki, szpaki i pliszki mogą tworzyć nawet kilkutyśne skupienia. Na terenie rezerwatu można spotkać wszystkie gatunki krajowych ropuch: ropuchę szarą, ropuchę zieloną oraz najrzadziej występującą w Polsce ropuchę paskówkę.

Rezerwat Beka

Ptasi rezerwat przyrody na wybrzeżu Zatoki Puckiej, o powierzchni 193 ha, położony u ujścia rzeki Redy do Bałtyku. Rezerwat obejmuje zabagnione łąki halofilne (słone), łąki zmiennowilgotne i młaki turzycowe oraz szuwały i formacje wydmowe. Obszar rezerwatu jest siedliskiem wielu rzadkich gatunków ptaków. Było to ostatnie miejsce gniazdowania w Polsce biegusa zmiennego (z rodzimego, tzw. atlantyckiego podgatunku *Calidris alpina schinzii*), który wyginął pod koniec XX w. Nadal występują jako lęgowe m.in. bąk, gęgawa, ohar, szlachar, błotniak stawowy, błotniak zbożowy, błotniak łąkowy, kropiatka, zielonka, żuraw, sieweczka obroźna, krwawodziób, czajka, zimorodek, sowa błotna i pliszka cytrynowa i kszyk. Rybitwa białoczelna i ostrygojad na skutek nadmiernej presji ludzi odwiedzających plaże rezerwatu przestały się gnieździć na początku XXI w.). Rezerwat jest jedną z najważniejszych ostoi ptaków nad Zatoką Gdańską w okresie wędrówek i zimowania (o ile nie zamarzają wody Zatoki Puckiej). Szczególnie liczne są w rezerwacie ptaki siewkowe, których jesienna migracja trwa od połowy lipca. Ptaki te wykorzystują piaszczyste łachy w ujściu rzeki do żerowania i odpoczynku.

Obecnie na terenie rezerwatu Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków prowadzi prace czynnej ochrony siedlisk ptaków polegających m.in. na kontrolowanym wypasie bydła i koszeniu trzciny, aby przywrócić jak największą powierzchnię otwartych łąk.

Nadmorski Park Krajobrazowy (NPK)

Powierzchnia nadmorskiego Parku Krajobrazowego wynosi 18804 ha (w tym 7452 ha części lądowej i 11352 ha wód morskich Zatoki Puckiej), powierzchnia otuliny NPK wynosi 17540 ha. Jest to chroniony obszar lądowo - morski, ponad połowa jego powierzchni to wody Zatoki Puckiej. Część lądowa Parku obejmuje wąski pas wybrzeża morskiego, ciągnący się od Białogóry po Półwysep Helski oraz zachodnie brzegi Zatoki Puckiej od Władysławowa do Mechelinek. Park położony jest w obrębie Pobrzeża Kaszubskiego, w jego granicach znajduje się wschodnia część Mierzei Kaszubskiej, fragment Równiny Błot Przymorskich, Mierzeja Helska, przymorskie fragmenty Kępy Swarzewskiej i Puckiej, pradolinnych obniżień Płutnicy i Meandru Kaszubskiego oraz Zatoka Pucka Wewnętrzna. Granica morska Parku prowadzi piaszczystym, podłużnym wypłyceniem zwanym Rybitwią Mielizną, które oddziela Zatokę Pucką Wewnętrzną od reszty akwenu.

Występują tu wszystkie typy brzegów morskich, charakterystyczne dla południowego Bałtyku - klify, wybrzeża wydmowe, niskie wybrzeża zalewowe. Zróznicowanie to wynika z dynamicznych procesów geomorfologicznych, zachodzących na styku lądu i morza, takich jak: abrazja, akumulacja i procesy eoliczne.

- Świat roślinny

Ze względu na urozmaicone warunki siedliskowe, flora NPK jest bardzo bogata i różnorodna.

Występują tu unikalne w skali kraju zespoły roślin halofilnych, inicjalne zbiorowiska plaż, zespoły roślinne porastające wydmy białe, szare, wysokie torfowiska atlantyckie. 47% powierzchni Parku pokrywają lasy, w większości są to zbiorowiska borowe, m.in. charakterystyczny dla wybrzeża bór bażynowy. Osobliwością NPK jest występowanie roślin reliktowych, osiagających tu granice swego zasięgu (malina moroszka, woskownica europejska).

- Świat zwierzęcy

Zróżnicowanie ekosystemów na obszarze NPK stwarza dogodne warunki życia wielu gatunkom zwierząt. Szczególnie bogata jest awifauna NPK. Półwysep Helski jest miejscem koncentracji ptaków podczas jesiennej i zimowej migracji (południowo - bałtycki szlak wędrówek ptaków), poza tym płytkie wody Zatoki Puckiej umożliwiają masowe zimowanie licznym gatunkom ptaków. Co więcej na terenie NPK znajdują się miejsca lęgowe skrajnie rzadkich ptaków Polski - łączaka, biegusa zmiennego, ostrzygojada.

- Ochrona przyrody

Dla zachowania walorów przyrodniczych i krajobrazowych najcenniejszych obszarów na terenie NPK i jego otuliny utworzono 14 rezerwatów, 2 użytki ekologiczne, 1 stanowisko dokumentacyjne przyrody nieożywionej, 2 obszary specjalnej ochrony ptaków Natura 2000.

Oddziaływanie na obszary podlegające ochronie.

Realizacja przedsięwzięcia nie spowoduje możliwości wystąpienia zagrożenia utraty lub fragmentacji siedlisk przyrodniczych i gatunków objętych ochroną. Nie przewiduje się bezpośredniego lub pośredniego oddziaływania na cele i przedmiot ochrony obszarów Natura 2000. Realizacja przedsięwzięcia nie pogorszy integralności obszarów Natura 2000 i nie wpłynie na spójność sieci obszarów Natura 2000. Realizacja przedsięwzięcia nie będzie miała negatywnego wpływu na Nadmorski Park Krajobrazowy oraz znajdujące się w pobliżu rezerwaty przyrody.

13. Przedsięwzięcia realizowane i zrealizowane znajdujące się na obszarze lokalizacji i oddziaływania planowanego przedsięwzięcia - oddziaływania skumulowane

Nie przewiduje się wystąpienia oddziaływań skumulowanych.

14. Ryzyko wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej

- Sytuacje awaryjne

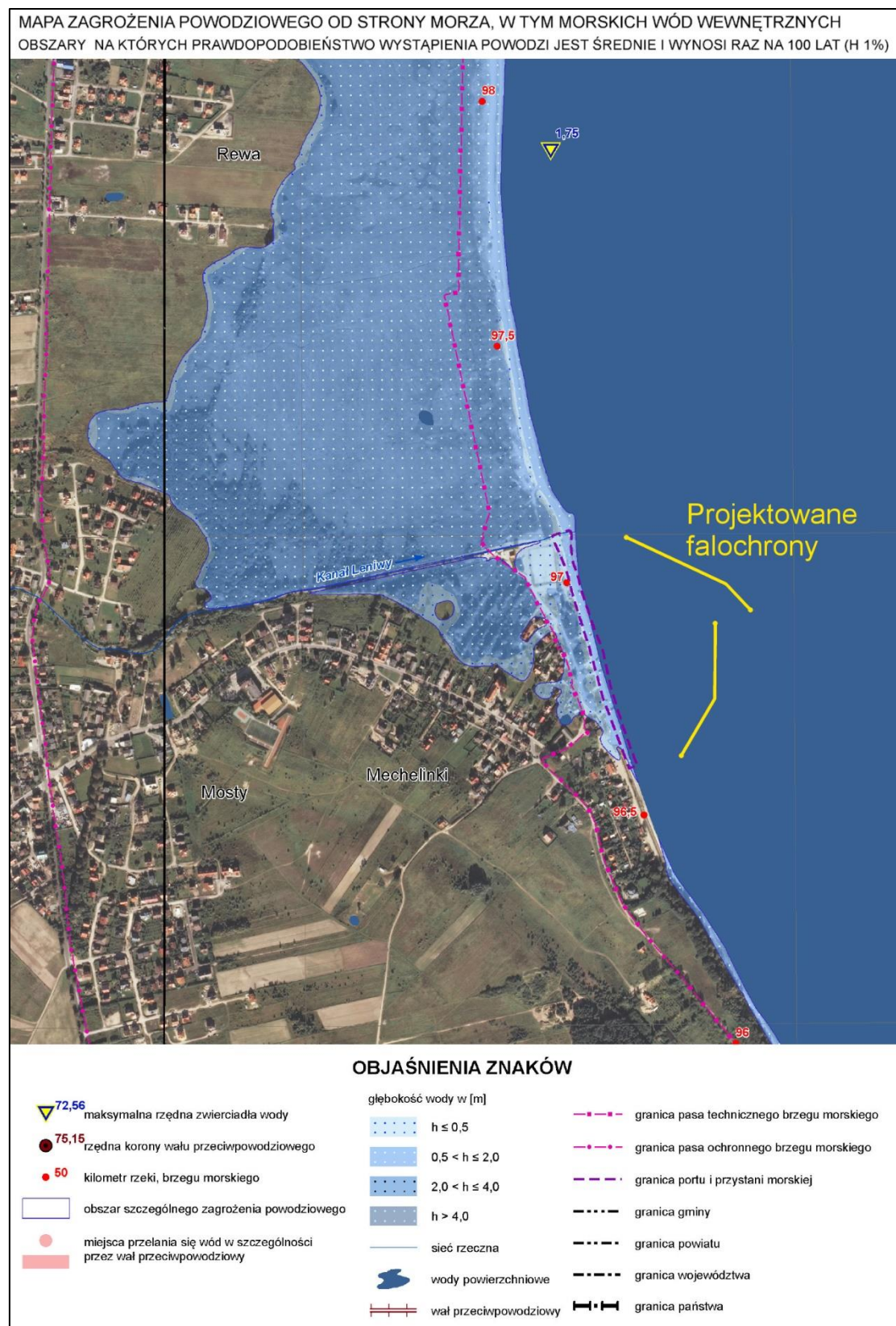
W rejonie projektowanych falochronów nie przewiduje się możliwości wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej. Realizacja przedsięwzięcia poprawi bezpieczeństwo żeglugi oraz zabezpieczy istniejące konstrukcje przystani morskiej i obszar lądowy w strefie brzegowej.

- Klimat

Spośród zagrożeń spowodowanych zmianami klimatu istotnymi z ekologicznego i gospodarczego punktu widzenia w rejonie polskiego wybrzeża są zmiany średniego poziomu morza. W latach 1951-2010 odnotowano wyraźne zmiany średniego poziomu morza. Średni roczny poziom morza wzrastał w tempie ok. 2 cm na dekadę. Ponadto na wszystkich analizowanych stacjach zaobserwowano również rosnący trend maksymalnych rocznych poziomów morza. Scenariusze na najbliższe lata wskazują, iż średni poziom morza w okresie do 2030 r. wzrośnie o ok. 4-5 cm. Scenariusze opracowane dla okresu 2081-2100 pokazują, iż średni roczny poziom morza wzrośnie w zależności od scenariusza od ok. 20 cm do ok. 28 cm. Bardzo duże mogą być zmiany maksymalnego poziomu morza. Wzrost ten w zależności od scenariusza może wynieść od ok. 25 cm do ok. 35 cm.

Wzrasta zagrożenie od wezbrań sztormowych związane ze zmianą cyrkulacji atmosferycznej na bardziej zachodnią, powodującą wzrost prędkości wiatrów. Zauważalny w ostatnich 25 latach wzrost wezbrań sztormowych na południowym Bałtyku oraz przewidywane zmiany świadczą o zwiększającym się zagrożeniu tymi zjawiskami. Zaobserwowano niespotykane do tej pory sytuacje ekstremalne, gdy poziom morza utrzymywał się powyżej stanów ostrzegawczych przez kilka miesięcy. Wezbrania powodują zniszczenia w strefie brzegowej oraz utrudniają prace związane z gospodarką morską.

Na rys. 17 przedstawiono fragment mapy zagrożenia powodziowego od strony morza w rejonie Rewy (prawdopodobieństwo średnie, raz na 100 lat). Budowa falochronów może zmniejszyć zagrożenie powodziowe na obszarze lądowym Mechelinek. Ostonięcie strefy brzegowej planowanymi falochronami na długości około 450 spowoduje znaczne zmniejszenie energii falowania dochodzącej do brzegu (zmniejszenie wysokości fal) i ograniczenie negatywnego oddziaływania fal nabiegających na wał przeciwsztormowy (podcinanie skarpy) przy podniesionych poziomach zwierciadła wody.



Rys. 17 Fragment mapy zagrożenia powodziowego od strony morza o prawdopodobieństwie wystąpienia raz na 100 lat
 (źródło: <http://mapy.isok.gov.pl/imap/>)

Przedsięwzięcie polegające na budowie falochronów nie jest szczególnie wrażliwe na zmiany klimatu i ryzyka związane z tymi zmianami. W związku z powyższym nie są potrzebne żadne działania i dodatkowe środki odporności na klimat nie muszą być włączane do projektu inwestycji.

Planowana budowa falochronów nie będzie w istotny sposób oddziaływać na klimat poprzez emisję zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego, gdyż emisja wystąpi jedynie na etapie budowy i będzie minimalna, w związku z czym jej znaczenie w kontekście globalnego ocieplenia i zmian klimatu jest pomijalne.

15. Przewidywane ilości i rodzaje wytwarzanych odpadów oraz ich wpływ na środowisko

Odpady będą powstawały tylko na etapie budowy. Na etapie eksploatacji nie przewiduje się powstawania odpadów. W wyniku prac budowlanych powstanie niewielka ilość odpadów, głównie z grupy o kodzie 17 - odpady z budowy, remontów i demontażu obiektów budowlanych. Ponadto powstaną odpady opakowaniowe oraz odpady komunalne. W trakcie realizacji przedsięwzięcia przewiduje się powstanie m.in. następujących rodzajów odpadów, sklasyfikowanych zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. z 2014 roku, poz. 1923) przedstawionych w tabeli poniżej.

Rodzaj odpadów	Kod	Ilości [Mg]
Odpady betonu oraz gruz betonowy z prac budowlanych - nadbudowa	17 01 01	2
Żelazo i stal	17 04 05	0,1
Drewno	17 02 01	0,5
Opakowania z papieru i tektury		0,5
Opakowania z tworzyw sztucznych	15 01 01	0,6
Sorbenty, materiały filtracyjne i ubrania robocze	15 01 02	1,0
niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne	20 03 01	5

Na etapie budowy nie przewiduje się powstania odpadów niebezpiecznych. Powstałe odpady gromadzone będą w oznakowanych pojemnikach. Przy prawidłowo prowadzonej gospodarce odpadami nie przewiduje się wystąpienia zagrożenia dla środowiska.

16. Prace rozbiórkowe dotyczące przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko

W trakcie realizacji inwestycji nie będą prowadzone prace rozbiórkowe.

17. Podsumowanie uwzględniające zapisy art. 63 ust. 1 ustawy OOS

W niniejszym rozdziale przedstawiono podsumowanie uwzględniające zapisy art. 63 ust. 1 ustawy z dnia 03.10.2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (t. jedn. Dz. U. 2016 poz. 353 ze zm.)

1. Rodzaj i charakterystyka przedsięwzięcia

- *Skala przedsięwzięcia i wielkość zajmowanego terenu, istotne rozwiązania charakteryzujące przedsięwzięcie*

Planowane przedsięwzięcie polega na budowie falochronów osłonowych przystani morskiej „Mechelinki”. Planowany układ falochronów zabezpieczy istniejące konstrukcje hydrotechniczne przystani przed nadmiernym falowaniem oraz zabezpieczy zaplecze przystani na brzegu. Realizacja planowanego przedsięwzięcia będzie prowadzona na obszarze morskim Zewnętrznej Zatoki Puckiej, w rejonie istniejącej przystani „Mechelinki” w miejscowości Mechelinki. W ramach inwestycji przewiduje się wykonanie dwóch falochronów wyspowych o konstrukcji narzutowej. Projektowany Falochron Północny ma długość ok. 303 m i jest położony w odległości ok. 115 m od linii brzegowej (na głębokościach od -1,2 m do -2,5 m). Projektowany Falochron Południowy ma długość ok. 292 m i jest położony w odległości ok. 95 m od linii brzegowej (na głębokościach od -1,2 m do -3,0 m). Główki falochronów są obudowane kierownicami wejściowymi zabezpieczającymi wpływające jednostki przed wpadnięciem na narzuty kamienne. Powierzchnie falochronów: Falochron Północny 8600 m², Falochron Południowy 8600 m². W zakresie inwestycji przewiduje się także wykonanie robót czerpalnych związanych z wykonaniem konstrukcji projektowanych falochronów (wykopy robocze) oraz pod projektowany tor podejściowy do przystani i tor wewnętrzny. Powierzchnia prac czerpalnych wynosi ok. 14000 m², a szacunkowa kubatura 10000 m³. Łączna powierzchnia inwestycji na obszarze wodnym wynosi ok. 3,1 ha.

- *Powiązanie z innymi przedsięwzięciami, w szczególności w zakresie kumulowania się oddziaływań przedsięwzięć realizowanych lub zrealizowanych, dla których została wydana decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach, znajdujących się w obszarze oddziaływania planowanego przedsięwzięcia, w zakresie skumulowania oddziaływań*

Nie występuje powiązanie z innymi przedsięwzięciami oraz zagrożenie wystąpienia istotnych oddziaływań skumulowanych.

- *Różnorodność biologiczna, wykorzystanie zasobów naturalnych*

Inwestycja planowana jest na obszarze morskim, charakteryzującym się o wysokim stopniem bioróżnorodności. Nie przewiduje się wykorzystania zasobów naturalnych.

- *Emisje i inne uciążliwości*

Na etapie budowy źródłem emisji będzie spalanie paliwa w silnikach środków transportu i maszyn budowlanych. Emisja zanieczyszczeń będzie miała charakter niezorganizowany i krótkotrwały, o zasięgu ograniczonym do rejonu budowy. Głównym źródłem emisji

niezorganizowanej na etapie budowy będzie praca pogłębiarki. Z szacunkowych obliczeń wielkości emisji wynika, że w trakcie prac czerpalnych najistotniejszym zanieczyszczeniem są tlenki azotu, emisje i stężenia pozostałych zanieczyszczeń (tlenku węgla, dwutlenku siarki, węglowodorów i pyłu zawieszonego) są minimalne (pomijalne). Przy pracy pogłębiarki czerpakowej na najbliższych terenach podlegających ochronie znajdujących tj. w rejonie plaży maksymalne stężenia tlenków azotu będą wynosiły ok. 20% dopuszczalnego poziomu, a w rejonie zabudowy mieszkaniowej Mechelinek stężenia będą poniżej 10% dopuszczalnego poziomu.

Na etapie budowy wystąpi również okresowe oddziaływanie akustyczne związane przede wszystkim z koniecznością prowadzenia prac kafarowych przy budowie kierownic wejściowych. Prace kafarowe będą prowadzone przez 2-4 tygodni. Projektowane kierownice będą zlokalizowane w odległości 250-300 m od brzegu oraz w odległości ok. 300-400 od najbliższej zabudowy mieszkaniowej i w odległości 450-500 m od rezerwatu „Mechelińskie Łąki” gdzie występują miejsca lęgowe ptaków. W rejonie terenów rekreacyjno-wypoczynkowych i zabudowy mieszkaniowo-usługowej dopuszczalne poziomy hałasu wynoszą 55 dB w porze dziennej i 45 dB w porze nocnej. Prace budowlane będą się odbywały wyłącznie w porze dziennej. Z szacunkowych obliczeń wynika, że w trakcie intensywnych prac hydrotechnicznych i budowlanych strefa hałasu o poziomie równoważnym 60 dB będzie przebiegała w odległości 200 m od źródeł emisji hałasu, strefa hałasu o poziomie równoważnym 55 dB wystąpi w odległości 300-400 m od rejonu prowadzenia prac. Biorąc pod uwagę wyniki symulacji można stwierdzić, że realizacja przedsięwzięcia nie spowoduje przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu na obszarach podlegających ochronie.

Na etapie eksploatacji przedsięwzięcie nie będzie źródłem emisji i hałasu. Minimalne oddziaływania związane są pośrednio z przedsięwzięciem będą pochodziły od małych jednostek pływających wyposażonych w silniki. Ewentualne oddziaływanie pochodzące od małych jednostek nie będzie uciążliwe ze względu na niewielką moc silników, wykorzystywanie w krótkich okresach czasu oraz małe prędkości.

- *Ryzyko wystąpienia poważnej awarii lub katastrof naturalnych i budowlanych, w tym ryzyka związanego ze zmianą klimatu*

W rejonie projektowanych falochronów nie przewiduje się możliwości wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy naturalnej i budowlanej. Realizacja przedsięwzięcia poprawi bezpieczeństwo żeglugi oraz zabezpieczy istniejące konstrukcje przystani morskiej i obszar lądowy w strefie brzegowej. Osłonięcie strefy brzegowej falochronami na długości około 450 spowoduje znaczne zmniejszenie energii falowania dochodzącej do brzegu (zmniejszenie wysokości fal) i ograniczenie negatywnego oddziaływania fal nabiegających na wał przeciwsztorowy (podcinanie skarpy) przy podniesionych poziomach zwierciadła wody. Przedsięwzięcie polegające na budowie falochronów nie jest szczególnie wrażliwe na zmiany klimatu i ryzyka związane z tymi zmianami. W związku z powyższym nie są potrzebne żadne działania i dodatkowe środki odporności na klimat nie muszą być włączane

do projektu inwestycji. Planowana inwestycja nie będzie w istotny sposób oddziaływać na klimat poprzez emisję zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego, gdyż prognozowana wielkość emisji jest znikoma, w związku z czym jej znaczenie w kontekście globalnego ocieplenia i zmian klimatu jest pomijalne.

- *Przewidywane ilości i rodzaje wytwarzanych odpadów oraz ich wpływ na środowisko*
Odpady będą powstawały tylko na etapie budowy. Na etapie eksploatacji nie przewiduje się powstawania odpadów. W wyniku prac budowlanych powstanie niewielka ilość odpadów, głównie z grupy o kodzie 17 - odpady z budowy, remontów i demontażu obiektów budowlanych, ponadto powstaną odpady opakowaniowe oraz odpady komunalne. Nie przewiduje się powstania odpadów niebezpiecznych. Powstałe odpady gromadzone będą w oznakowanych pojemnikach. Przy prawidłowo prowadzonej gospodarce odpadami nie przewiduje się wystąpienia zagrożenia dla środowiska.
- *Zagrożenie dla zdrowia ludzi, w tym wynikające z emisji*
Na etapie budowy i eksploatacji nie występuje ryzyko zagrożenia zdrowia ludzi.

2. Usytuowanie przedsięwzięcia, z uwzględnieniem możliwego zagrożenia środowiska, w szczególności przy istniejącym i planowanym użytkowaniu terenu, zdolności samooczyszczania się środowiska i odnawiania zasobów naturalnych, walorów przyrodniczych i krajobrazowych oraz uwarunkowań planów zagospodarowania przestrzennego

- *Obszary wodno-błotne, inne obszary o płytkim zaleganiu wód podziemnych, w tym siedliska łąkowe oraz ujścia rzek*

Realizacja przedsięwzięcia nie jest planowana na obszarach: wodno-błotnych, obszarach o płytkim zaleganiu wód podziemnych, w rejonie siedlisk łąkowych i ujść rzek.

- *Obszary wybrzeży i środowisko morskie*

Przedsięwzięcie planowane jest w rejonie wybrzeża na obszarze morskim Zewnętrznej Zatoki Puckiej

- *Obszary górskie lub leśne*

Przedsięwzięcie planowane jest poza obszarami góorskimi i leśnymi.

- *Obszary objęte ochroną, w tym strefy ochronne ujęć wód i obszary ochronne zbiorników wód śródlądowych*

Przedsięwzięcie planowane jest poza strefami ochronnymi ujęć wód i obszarami ochronnymi zbiorników wód śródlądowych.

- *Obszary wymagające specjalnej ochrony ze względu na występowanie gatunków roślin, grzybów i zwierząt lub ich siedlisk lub siedlisk przyrodniczych objętych ochroną, w tym obszary Natura 2000 oraz pozostałe formy ochrony przyrody*

Rejon lokalizacji przedsięwzięcia położony jest na skraju dwóch obszarów Natura 2000 - specjalnego obszaru ochrony siedlisk „Zatoka Pucka i Półwysep Helski” PLH 220032 oraz obszaru specjalnej ochrony ptaków PLB 220005 „Zatoka Pucka”. Planowane falochrony

zlokalizowane są w pobliżu następujących obszarów podlegających ochronie: Nadmorskiego Parku Krajobrazowego (granica NPK przebiega w odległości ok. 110 m na północny-zachód, a granica otuliny NPK w odległości ok. 100 m na zachód), rezerwatu Mechelińskie Łąki (granica rezerwatu przebiega w odległości ok. 180 m na północny-zachód, a granica otuliny rezerwatu przebiega w odległości 120 m na północny-zachód), rezerwatu Beka (granica rezerwatu przebiega ok. 3,9 km na północny-zachód). Realizacja przedsięwzięcia nie spowoduje możliwości wystąpienia zagrożenia utraty lub fragmentacji siedlisk przyrodniczych objętych ochroną. Planowane przedsięwzięcie na etapie budowy i eksploatacji nie będzie miało negatywnego wpływu na rośliny i zwierzęta. Nie przewiduje się bezpośredniego lub pośredniego oddziaływania na cele i przedmiot ochrony obszarów Natura 2000. Realizacja przedsięwzięcia nie pogorszy integralności obszarów Natura 2000 i nie wpłynie na spójność sieci obszarów Natura 2000.

- *Obszary, na których standardy jakości środowiska zostały przekroczone lub istnieje prawdopodobieństwo ich przekroczenia*

Przedsięwzięcie zlokalizowane jest poza obszarami, na których standardy jakości środowiska zostały przekroczone.

- *Obszary o krajobrazie mającym znaczenie historyczne, kulturowe lub archeologiczne,* Rejon inwestycji położony jest poza obszarami o wartościach historycznych, kulturowych lub archeologicznych.

- *Gęstość zaludnienia*

Przedsięwzięcie planowane jest na wodach morskich w odległości ok. 150-300 m od zabudowy miejscowości Mechelinki liczącej ok. 370 mieszkańców.

- *Obszary przylegające do jezior*

W pobliżu nie występują obszary przylegające do jezior.

- *Uzdrowiska i obszary ochrony uzdrowiskowej*

W pobliżu nie występują uzdrowiska ani obszary ochrony uzdrowiskowej.

- *Wody i obowiązujące dla nich cele środowiskowe*

Zgodnie „Planem gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły” opublikowanym w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 18 października 2016 r. (Dz.U. 2016, poz. 1911) wody powierzchniowe w rejonie lokalizacji planowanego przedsięwzięcia znajdują się na obszarze dorzecza Wisły, w regionie wodnym Dolnej Wisły, w obrębie jednolitej części wód powierzchniowych (JCWP) przejściowych TWIIIWB3 „Zatoka Pucka Zewnętrzna”, których stan oceniono jako zły. Celem środowiskowym jest osiągnięcie dobrego stanu ekologicznego i dobrego stanu chemicznego do 2021 r. Biorąc pod uwagę rodzaj planowanego przedsięwzięcia i jego znikome (pomijalne) oddziaływanie na środowisko można stwierdzić że planowane przedsięwzięcie nie będzie znacząco oddziaływało na stan ekologiczny jednolitych części wód powierzchniowych (JCWP) oraz że realizacja przedsięwzięcia nie spowoduje ryzyka nieosiągnięcia celów środowiskowych zawartych w „Planie gospodarowania wodami dorzecza Wisły”.

3. Rodzaj cechu i skala możliwego oddziaływania

- *Zasięg oddziaływania (obszar geograficzny i liczba ludności, na którą przedsięwzięcie może oddziaływać)*

Nie przewiduje się oddziaływania poza rejonem budowy, zasięg oddziaływania nie będzie wykraczał poza zakres inwestycji. Na etapie eksploatacji nie przewiduje się oddziaływania na środowisko i zdrowie ludzi.

- *Transgraniczny charakter oddziaływania przedsięwzięcia na poszczególne elementy przyrodnicze*

Po przeanalizowaniu rodzaju i zakresu planowanego przedsięwzięcia oraz zidentyfikowaniu jego oddziaływań na środowisko i ich skali stwierdzono, że planowane przedsięwzięcie ma charakter lokalny, a oddziaływanie na środowisko będzie znikome. W związku z powyższym nie występuje możliwość transgranicznego oddziaływania na środowisko ani w czasie normalnej eksploatacji, ani w razie ewentualnej awarii.

- *Charakter, wielkość, intensywność i złożoność oddziaływania, z uwzględnieniem obciążenia istniejącej infrastruktury technicznej oraz przewidywanego momentu rozpoczęcia oddziaływania*

Na etapie budowy wystąpi niewielkie oddziaływanie związane przede wszystkim z prowadzeniem prac czerpalnych. Podczas prac czerpalnych pewna ilość osadu rozprzestrzeni się w wodzie, prowadząc do zmętnienia. W przypadku planowanej inwestycji ze względu na niewielkie głębokości oraz minimalne prędkości prądów szacuje się zasięg rozprzestrzeniania się zawiesiny w trakcie prac czerpalnych na kilka metrów. Do wykonania robót czerpalnych przewiduje się pogłębiarki chwytakowe, które zapewnią zminimalizowanie ilości urobku przedostającego się do wody tworzącego jej zmętnienie. Prowadzenie prac czerpalnych i odkładu urobku przewiduje się poza okresem potencjalnej możliwości tarła gatunków chronionych (tj. poza okresem marzec-maj). Naruszenie osadów dennych podczas prac czerpalnych na niewielkim obszarze spowoduje w tych miejscach degradację zespołów bentosowych dna. Biorąc pod uwagę skład gatunkowy makrozoobentosu występującego w rejonie inwestycji, składający się głównie z gatunków, które się łatwo przystosowują można przypuszczać szybkie odbudowanie zespołów bentosowych. Wpływ planowanej inwestycji na środowisko morskie będzie miał charakter jedynie lokalny. Nie przewiduje się istotnych zmian w składzie taksonomicznym oraz liczebności którejkolwiek z formacji ekologicznych.

Na etapie eksploatacji budowa falochronów w rejonie strefy brzegowej, w której przemieszczają się osady denne nie będzie miało istotnego znaczenia. Falochrony we wszystkich wariantach pozwalają na swobodny przepływ wody w pasie przybrzeżnym o szerokości ok. 80-100 m. Transport osadów odbywa się bezpośrednio w sąsiedztwie brzegu w ilości około 1÷2 tys. m³/rok. Falochrony odsunięte od brzegu na odległość około 100 m nie stworzą bariery dla tego transportu. Ochronienie strefy brzegowej planowanymi falochronami na długości około 450 spowoduje znaczne zmniejszenie energii falowania dochodzącej do brzegu (zmniejszenie wysokości fal), przyrost brzegu i poszerzenie plaży w obszarze

osłoniętym falochronami, jednak z uwagi na niewielki transport, niezagrażający działaniu przystani rybackiej, ograniczenie negatywnego oddziaływania fal nabiegających na wał przeciwsztormowy (podcinanie skarpy) przy podniesionych poziomach zwierciadła wody.

- *Prawdopodobieństwo oddziaływania, czas trwania, częstotliwość i odwracalność oddziaływania*

Minimalne oddziaływanie wystąpi jedynie na etapie budowy, przewidywany czas trwania prac kafarowych wynosi ok. 2-4 tygodni. Oddziaływanie występujące na etapie budowy będzie odwracalne.

- *Powiązanie z innymi przedsięwzięciami, w szczególności w zakresie kumulowania się oddziaływań przedsięwzięć realizowanych lub zrealizowanych, dla których została wydana decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach, znajdujących się w obszarze oddziaływania planowanego przedsięwzięcia, w zakresie skumulowania oddziaływań*

Nie przewiduje się kumulowania oddziaływań z innymi przedsięwzięciami.

- *Możliwości ograniczenia oddziaływania*

Minimalne oddziaływanie wystąpi na etapie budowy. W trakcie budowy rejon inwestycji zostanie zabezpieczony przed ewentualnym zanieczyszczeniem substancjami ropopochodnymi (sorbenty, maty sorbujące, pływające zapory przeciwolejowe).

Ponadto prowadzenie prac czerpalnych planowane jest poza okresem potencjalnej możliwości tarła gatunków chronionych (tj. poza okresem marzec-maj).

Podsumowując, planowane przedsięwzięcie będzie miało charakter lokalny i będzie nieuciążliwe dla środowiska. Minimalne, okresowe oddziaływanie będzie występowało jedynie na etapie budowy.

18. Podstawa prawna i literatura

1. Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko (jedn. tekst Dz. U. 2016, poz. 353 ze zm.);
2. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (jedn. tekst Dz. U. 2016, poz. 672 ze zm.);
3. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (jedn. tekst Dz. U. 2015 r., poz. 1651 ze zm.);
4. Ustawa o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej z dnia 21 marca 1991 roku (jedn. tekst Dz. U. 2013, poz. 934 ze zm.);
5. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. 2013, poz. 21 ze zm.);
6. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. z 2014 roku, poz. 1923);
7. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku, (jedn. tekst. Dz.U. 2014, poz.112).
8. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2012, poz. 1031);

9. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2010, Nr 16, poz. 87);
10. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12 stycznia 2011 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków (Dz. U. 2011, Nr 25, poz. 133 ze zm.);
11. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dziennik Ustaw 2014, poz. 1348);
12. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (jedn. tekst Dz. U. 2016, poz. 71);
13. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 października 2016 r. w sprawie Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły (Dz. U. 2016, poz. 1911).

Literatura

1. Tomasz Marcinkowski T, Skaja M., Szmytkiewicz M., grudzień 2016, „Opracowanie dokumentacji środowiskowej – Ekologiczna Marina w Rewie oraz falochron osłonowy w Mechelinkach”;
2. Raport o oddziaływaniu na środowisko przedsięwzięcia pn. „Rozbudowa i przebudowa portu w Pucku dla umożliwienia rozwoju jego funkcji rybackich, turystycznych i żeglarskich”, Biuro Projektów EKO-MAR 2016;
3. Michałek M., Kruk-Dowgiało L. 2014 „Zbiornicze sprawozdanie z analizy dostępnych danych i przeprowadzonych inwentaryzacji przyrodniczych” (zebranie i analiza wyników inwentaryzacji, materiałów niepublikowanych i opracowań publikowanych, przydatnych do sporządzenia projektów planów Zatoka Pucka i Półwysep Helski PLH 220032).
4. Atlas siedlisk dna polskich obszarów morskich. Waloryzacja przyrodnicza siedlisk morskich.", Broker-Innowacji, Gdynia 2009;
5. Słomianko P. 1974. Physical conditions in the region (in Polish). In Puck Bay, Studia I Mat. Oceanolog KBM, PAN, 5, pp 7-30;
6. Pliński M., Florczyk I., 1993 Macrophytobenthos w Korzeniewski K. (ed) Zatoka Pucka IO UG, Gdańsk, 416-422;
7. Kruk Dowgiało, Szaniawska 2008 Gulf of Gdansk and Puck Bay w Schiewer U.(ed) Ecology of Baltic Coastal Waters, Springer-Verlag 139-161;
8. Michałek M., Kruk-Dowgiało L. (red) 2014. Zbiornicze sprawozdanie z analizy dostępnych danych i przeprowadzonych inwentaryzacji przyrodniczych (zebranie i analiza wyników inwentaryzacji, materiałów niepublikowanych i opracowań publikowanych, przydatnych do sporządzenia projektów planów) Zatoka Pucka i Półwysep Helski (PLH220032) Instytut Morski Gdańsk;
9. Kraśniewski W., Łysiak-Pastuszek E., Koszuta V. 2013. Fitoplankton, Chlorofil-a. [w]: Bałtyk Południowy. Charakterystyka wybranych elementów środowiska w 2012 roku. Wydawnictwo IMGW. ISBN 978-83-61102-90-8; 109-11;
10. Wiktor K. 1993 Zooplankton str.388-395 [w] Zatoka Pucka 1993 red. K Korzeniewski, Uniwersytet Gdański, 1993;
11. Pliński M. 1993 Fitoplankton str.378-388 [w] Zatoka Pucka 1993 red. K Korzeniewski, Uniwersytet Gdański, 1993;
12. Łysiak-Pastuszek E., Kraśniewski W., Koszuta V., 2013. Mezozooplankton. [w]: Bałtyk Południowy. Charakterystyka wybranych elementów środowiska w 2012 roku. Wydawnictwo IMGW. ISBN 978-83-61102-90-8; 109-11;
13. Bartel. R., Goc M., Gromadzki M., Wieloch M. 1995. Ochrona fauny (zwierzęta kręgowce). [W:] M. Przewoźniak (red.). Ochrona przyrody w regionie gdańskim. Bogucki

Wydawnictwo Naukowe, Poznań;

14. Brylińska M. (red.) 2000. Ryby słodkowodne Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa;
15. Głowaciński Z. (red.) 2001. Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce. PWRiL, Warszawa;
16. Głowaciński Z. (red.) 2002. Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. IOP, Kraków;
17. Mieńko W., Błażuk J., Grechuta M., Siemion D. 1996 a. Inwentaryzacja i waloryzacja gminy Puck. Biuro Dokumentacji i Ochrony Przyrody, Gdańsk;
18. Mieńko W., Błażuk J., Grechuta M., Siemion D. 1996 b. Inwentaryzacja i waloryzacja miasta Puck. Biuro Dokumentacji i Ochrony Przyrody, Gdańsk;
19. Skóra K. E. 1997. Ryby Nadmorskiego Parku Krajobrazowego. [W:] A. Janta (red.), Nadmorski Park Krajobrazowy, 76-83. Wydawnictwo Nadmorskiego Parku Krajobrazowego, Władysławowo;
20. Skóra K. E., Stolarski J. 1993 a. *Neogobius melanostomus* (Pallas 1811) a new immigrant species in the Baltic Sea. Estuarine ecosystems and species. Proc. of 2nd International Estuary Symposium held in Gdańsk, October 18-22, 1.: 101-108;
21. Skóra K., Stolarski J. 1993 b. New fish species in the Gulf of Gdańsk, *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1811). Bull. Sea Fish. Inst., 1: 83;
22. Basiński T. 2007. Ocena stanu zabezpieczenia brzegów morza bałtyckiego od strony otwartego morza oraz Zatok Gdańskiej i Puckiej będących w administracji Urzędu Morskiego w Gdyni. Raport wykonany na zleceniu Urzędu Morskiego w Gdyni, p. 55.