

Koncepcja projektowa

Budowa systemu tłumiącego falowanie

wewnątrz portu Ustka

Lokalizacja: **Województwo pomorskie, powiat słupski, gmina Ustka, awanport portu Ustka**

Numery działek: **morskie wody wewnętrzne RP – dz. nr 1560/79, 1560/81, obr. ewidencyjny 0001 Ustka**

Inwestor: **Zarząd Portu Morskiego w Ustce Sp. z o.o.
ul. Wyszyńskiego 3
76-270 Ustka**

Dokumentacja niniejsza została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami i jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć. Rozwiązania projektowe zawarte w niniejszym opracowaniu projektowym stanowią wyłączną własność biura projektów i podlegają w całości ochronie w zakresie praw autorskich. Żadna część tego opracowania nie może być reprodukowana, przechowywana w systemie umożliwiającym odtwarzanie ani przekazywanie w jakiegokolwiek formie jakimkolwiek sposobie bez uprzedniego zezwolenia autora. WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE.

Autorzy opracowania:	mgr inż. Arkadiusz Frontczak upr. POM/BO/0290/11	Data: 03.2016	Podpis:
	inż. Jerzy Glombiowski upr. ZGP-III-630/124/78		
	inż. Wojciech Janowicz		

Zespół Rzeczoznawców
Stowarzyszenia Inżynierów i Techników
Wodnych i Melioracyjnych
w Warszawie
ul. T. Czackiego 3/5, 00-043 Warszawa
Terenowa Grupa Rzeczoznawców w Gdańsku
Skrzynka pocztowa nr 59, 81-701 Sopot
tel. kom: 1: 514-860-176; 2: 514-860-178
www.sitwmgdansk.pl
e-mail: sitwmgdansk@gmail.com

Zawartość opracowania:

I. Opis techniczny

1.0	Podstawa opracowania	3
2.0	Cel i zakres opracowania	3
3.0	Wykorzystane materiały techniczne i normatywy	3
4.0	Lokalizacja projektowanej inwestycji	4
5.0	Fizjografia i morfologia terenu	4
6.0	Budowa geologiczna	4
6.1	Warunki hydrologiczne	5
6.2	Warunki geotechniczne	5
7.0	Charakterystyka oddziaływań środowiskowych	6
7.1	Charakterystyczne stany morza	6
7.2	Parametry falowania	6
7.3	Złodzenia	7
7.4	Oddziaływanie wiatru	7
8.0	Stan istniejący	8
9.0	Problemy związane z falowaniem wewnątrz portu Ustka	8
10.0	Opis projektowanej konstrukcji tłumiącej falowanie	9
11.0	Uwagi końcowe	11

II. Obliczenia

III. Załączniki

- Z-1 Kopia uprawnień budowlanych wraz z zaświadczeniem z izby;
Z-2 Szacunkowy kosztorys inwestorski – załączono osobno;

IV. Rysunki

K	Tytuł rysunku	Skala
Rys.1	Lokalizacja inwestycji.	szkic
Rys.2	Projekt zagospodarowania terenu – wariant 1	1:1000
Rys.3	Projekt zagospodarowania terenu – wariant 2	1:1000
Rys.4	Projekt zagospodarowania terenu – wariant 3	1:1000
Rys.5	Projekt zagospodarowania terenu – wariant 4	1:1000
Rys.6	Przekrój falochronu czołowego – wariant 1	1:50
Rys.7	Przekrój falochronu czołowego – wariant 2	1:50
Rys.8	Przekrój falochronu bocznego – wariant 1	1:50
Rys.9	Przekrój falochronu bocznego – wariant 2	1:50

I. Opis techniczny.

1.0 Podstawa opracowania.

Podstawą niniejszego opracowania jest umowa zawarta pomiędzy Zarządem Portu Morskiego w Ustce Sp. z o.o., 76-270 Ustka, ul. Wyszyńskiego 3 a Zespołem Rzeczników Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Wodnych i Melioracyjnych w Warszawie, ul. Czackiego 3/5, 00-043 Warszawa dot. wykonania koncepcji projektowej dla zadania pn. „Budowa systemu tłumiącego falowanie wewnątrz portu Ustka”.

2.0 Cel i zakres opracowania.

Opracowanie stanowi koncepcję projektową obejmującą swoim zakresem branżę hydrotechniczną. Dotyczy budowy systemu tłumiącego falowanie wewnątrz portu Ustka.

Prace projektowe obejmują:

- wizje lokalne;
- wykonanie inwentaryzacji technicznej terenu objętego zamierzeniem inwestycyjnym w kontekście realizacji obiektu, jego posadowienia, realizacji robót budowlanych oraz niezbędnych robót rozbiórkowych;
- wykonanie analiz i dobór najefektywniejszej technologii tłumiącej falowanie obejmującej wybudowanie falochronu wewnętrznego w istniejącym awanporcie portu Ustka;
- studia normatywów projektowych oraz prawa budowlanego.

3.0 Wykorzystane materiały techniczne i normatywy.

W niniejszym opracowaniu wykorzystano następujące materiały:

- [A] Dokumentacja geologiczno-inżynierska badań podłoża gruntowego dla potrzeb projektowanej budowy basenu rybackiego w Porcie Ustka. Autor: „GEODRILL”, Suchy Las, grudzień 2013 r.
- [1] Prawo budowlane, ustawa z dnia 7 lipca 1994r (Dz. U. z 2006r, nr 156, poz.: 1118 wraz z późniejszymi zmianami);
- [2] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 1 czerwca 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać morskie budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie. Dz. U. Nr 101, poz. 645.
- [3] Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej z dnia 23 października 2006 r. w sprawie warunków technicznych warunków technicznych użytkowania oraz szczegółowego zakresu kontroli morskich budowli hydrotechnicznych (Dz. U. z 2006 r., Nr 206, poz.:1516);
- [4] „Metody sprawdzania stateczności zboczy”. J. Madej. WkiŁ 1981.
- [5] „Zarys Geotechniki”. Z. Wiłun, WkiŁ 2001.
- [6] „Gruntoznawstwo inżynierskie”. St. Pisarczyk. PWN 2001.
- [7] PN-B-02264 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowe.
- [8] PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
- [9] PN-B-02481 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.

- [10] PN-B-02479:1998 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- [11] PN-83/B04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- [12] PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe.
- [13] PN-83/B-03010 Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowe.
- [14] Małgorzata Pacuk, Tomasz Michalski „Problemy funkcjonowania małych portów morskich na przykładzie Ustki”

4.0 Lokalizacja projektowanej inwestycji.

Teren przeznaczony pod przedmiotową inwestycję położony jest w awanporcie istniejącego portu Ustka. Port ten usytuowany jest w województwie pomorskim, w powiecie słupskim, w gminie Ustka.

Lokalizacja obszaru wg podziału fizjograficznego J. Kondrackiego:

- Prowincja: Niż Środkowoeuropejski;
- Podprowincja: Pobrzeże Południowobałtyckie;
- Makroregion: Pobrzeże Koszalińskie;
- Mezoregion: Wybrzeże Słowińskie.

5.0 Fizjografia i morfologia terenu

Obszar gminy Ustka charakteryzuje znaczne zróżnicowanie rzeźby jak na warunki nizinne.

Podstawowy typ rzeźby stanowią wysoczyzny morenowe o płaskiej lub falistej powierzchni, które wraz z równiną zastoiskową okolic Wytowna obejmują południowo-zachodnią i centralną część gminy. Ich powierzchnię rozcina meandrująca dolina Słupi. Od północy wysoczyznę ograniczają wały wzgórz moreny czołowej tzw. gardzieńskiej, sięgające nawet 45 – 50 m n.p.m., zaznaczające ostatni postój lodowca. Na ich północnym zapleczu ukształtowały się nisko położone (1-2 m n.p.m.) zabagnione równiny nadmorskie z płytkimi przybrzeżnymi jeziorami Modła i Gardno. Od strony morza zamykają je pola wydumowe mierzei nadmorskiej, miejscami o znacznej wysokości. Akumulacyjny odcinek brzegu na zachód od ujścia rzeki Słupi posiada dobrze wykształcone plaże o szerokości do 40 m. Wysoki klifowy, brzeg pomiędzy Ustką a Dębina jest silnie niszczone przez morze.

6.0 Budowa geologiczna

Rozpoznanie podłoża gruntowego na podstawie materiałów archiwalnych (SMGP 1:50 000) i wykonanych otworów wiertniczych do głębokości maksymalnej 15,0 m p.p.t. obejmuje grunty czwartorzędowe reprezentowane przez:

Holocen:

- grunty antropogeniczne w postaci nasypu niebudowlanego, stanowiącego mieszaninę złożoną z piasków drobnych, piasków średnich, z domieszkami humusu, żwiru, kamieni, żużla, związane z aktualnym zagospodarowaniem terenu.

Plejstocen:

- niespoiste utwory w postaci serii piaszczystej wodnolodowcowej reprezentowanej przez piaski o zróżnicowanej granulacji;

- seria spoista reprezentowana przez młodsze grunty lodowcowe zlodowacenia Wisły (faza pomorska) w postaci glin piaszczystych, piasków gliniastych i glin pylastych;
- seria osadów organicznych wykształcona w postaci torfów.

6.1 Warunki hydrologiczne

Obszar gminy Ustka dzielą granice czterech zlewni: Przymorza, Słupi, Łupawy (Bagienica i Grabownica) i Wieprzy. Rozpatrywany teren przynależy do zlewni Słupi na odcinku od Otocznicy do Ujścia do morza Bałtyckiego. Usytuowanie terenu w bezpośrednim sąsiedztwie ujścia powoduje podwyższone prawdopodobieństwo podtopień lub powodzi. Sytuacjom takim sprzyja występowanie silnych wiatrów wiejących od północy i wtłaczających wody morskie do ujścia Słupi w połączeniu z silnymi długotrwałymi opadami.

6.2 Warunki geotechniczne

Warunki geotechniczne określono na podstawie danych uzyskanych z wierceń badawczych, sondowań dynamicznych, badań laboratoryjnych i prac kameralnych. Rodzime grunty występujące w podłożu ujęto w sześć pakietów, a w ich obrębie wydzielono warstwy geotechniczne o zbliżonych wartościach cech fizyczno-mechanicznych. Niniejszy podział przedstawia się następująco:

Nr Pakietu	geneza	warstwa geotechniczna	rodzaj gruntu	stan gruntu	st. zagęszczenia	st. plastyczności	współczynnik filtracji wg USBSC [cm/s]
					I _D	I _L	
I	osady wodnolodowcowe piaszczyste	IA	Pd	ln	0,27	-	0,0027
		IB	Pd; Pd/Ps	szg	0,48	-	
		IC	Pd; Pd/Ps	szg	0,76-0,83	-	
II		IIA	Ps; Ps/Pd; Pr	szg	0,40	-	0,0171
		IIB	Ps; Ps/Pr; Pr; Ps/Pd	szg	0,54-0,61	-	
		IIC	Ps/Pd	zg	0,69-0,75	-	
		IID	Pr; Pr/Po; Ps; Ps/Pd; Ps/Pr; Pr/Ps;	zg, bzg	0,78-0,85	-	
III	osady wodnolodowcowe żwirowe	IIIA	Po; Po/Pr	szg	0,61	-	0,0181
		IIIB	Po	bzg	0,90	-	
IV	osady lodowcowe	IVA	Pg	pl	-	0,50	-
		IVB	Pg; Pg/Gp	pl	-	0,35-0,40	-
		IVC	Pg; Gp/Pg; Gp	tpl	-	0,15-0,25	-
V		VA	Gp	pl	-	0,40	-
		VB	Gp/G; Gp	tpl	-	0,25	-
		VC	Gp/Gpz	tpl	-	0,10	-
VI	osady organiczne	VI	T	-	-	-	-

7.0 Charakterystyka oddziaływań środowiskowych.

7.1 Charakterystyczne stany morza.

Wodowskaz w Porcie Ustka jest położony przy Nabrzeżu Kołobrzeskim. Charakterystyczne stany wody w porcie zostały opracowane na podstawie danych IMGW Oddział Morski w Gdyni.

Uwagi:

- stan alarmowy dla portu Ustka wynosi: 600 cm;
- różnica stanów ekstremalnych morza wynosi: 271 cm;
- stan max. w roku 1983 podczas wezbrania sztormowego wyniósł: 635 cm;
- stan max. z lat 1951-1980 wynosi: 621 cm;
- stan średni przyjęty dla portu Ustka wynosi: 508 cm;
- pomiary stanów morza prowadzone są stale w porcie Ustka od roku 1873.

Charakterystyczne stany morza przedstawiono w poniższej tabeli:

Poziomy morza:	Stan [cm]	Data pomiaru:	Okres obserwacji:
Bezwzględnie najwyższy – WWW	667	5.12.1883	od 1873
Najwyższy – WW	625	-	1982-2001
Wysoki – SWW	547	-	1982-2001
Średni – SW	508	-	1982-2001
Niski – SNW	469	-	1982-2001
Najniższy – NW	420	-	1982-2001
Bezwzględnie najniższy – NNW	396	10.02.1897	od 1873

7.2 Parametry falowania.

Parametry falowania głębokowodnego przyjęto wg „Opracowania podstawowych metodyk i wskaźników realizacji strategii ochrony brzegów morskich”, Instytut Budownictwa Wodnego PAN, Gdańsk 1998 r.

Lokalizacja: na potrzeby opracowania przyjmuje się punkt prognostyczny głębokowodny z okolic Łeby o następujących współrzędnych: 55°04'N, 17°28'E o głębokości $h=40\text{m}$;

Wysokość fali:

$H_{\text{MAX}} =$	7,57 m;
$H_{0,01\%} =$	5,02 m;
$H_{0,1\%} =$	3,83 m;
$H_{1\%} =$	2,58 m;

Wartości obliczone dla średnich warunków wiatrowych z wielolecia, prawdopodobieństwo pojawienia się fal określono zgodnie z rozkładem prawdopodobieństwa wg. krzywej Gumbela II st.

Parametry projektowe fali głębokowodnej obliczono zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 1 czerwca 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać morskie

budowie hydrotechniczne i ich usytuowanie. Dz. U. Nr 101, poz. 645, wg którego charakterystyczną wysokość falowania określa się następująco:

- a) charakterystyczna wysokość fali znacznej sztormu projektowego, będąca wysokością średnią z 1/3 fal najwyższych;
- b) najbardziej prawdopodobnej fali maksymalnej w sztormie projektowym;
- c) fali o określonym przewyższeniu w sztormie projektowym.

Przy założeniu, że celem obliczeń jest określenie obciążeń środowiskowych dla budowli ochronnej brzegu morskiego przyjęto, że charakterystyczna wysokość fali projektowej równa się wysokości fali znacznej z wybranego sztormu projektowego jako głębokowodnej projektowej wysokości fali. Dla punktu prognostycznego z rejonu Łeby parametry te wynoszą:

$$\begin{aligned} H_{\text{proj}} &= 4,30 \text{ m;} \\ T_{\text{proj}} &= 8,46 \text{ s;} \\ L_{\text{proj}} &= 116,45 \text{ m;} \\ \text{azymut fali} &= 9^\circ; \end{aligned}$$

Transformacja fal projektowej głębokowodnej dla poszczególnych wartości poziomów wody i profilem batymetrycznym:

Dla wody 500	$H_{s500} = 2,0 \text{ m}$
Dla wody 570	$H_{s570} = 2,3 \text{ m}$ (stan alarmowy)
Dla wody 651	$H_{s651} = 2,69 \text{ m}$ (woda 100-letni)

Przeprowadzona analiza transformacji wykazała iż fala na przedpolu wejścia do portu posiada następujące parametry: $H_s = 2,69 \text{ m}$, $T_{\text{proj}} = 8,46 \text{ s}$.

7.3 Zlodzenia.

Początek zjawisk lodowych obserwuje się w okresie od 10 stycznia, koniec przypada na około 10 marca. Maksymalna liczba dni z lodem wynosi 50 dni, średnio zaś wynosi 7 do 15 dni. Grubość lodu nie przekracza 20 cm, i lód tej grubości nie utrzymuje się długo, zwykle 1 do 2 dni. Ogólnie w tym rejonie panują zimy łagodne i bardzo łagodne. Mają one najłagodniejszy przebieg spośród zim innych rejonów polskiego wybrzeża.

Projektowa grubość pokrywy lodowej na podstawie Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 1 czerwca 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać morskie budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie. Dz. U. Nr 101, poz. 645 wynosi:

$$h = 0,55 \text{ m.}$$

7.4 Oddziaływanie wiatru

Oddziaływanie wiatru w przypadku konstrukcji ochronnej, tłumiącej falowanie ma dwójakie znaczenie. Siła i kierunek wiatru ma zasadniczy wpływ na kształtowanie się klimatu falowego, a tym samym na warunki oddziaływania bezpośredniego środowiska na konstrukcję. W analizie celowym jest poddanie jedynie analizie częstości i kierunków wiatrów silnych tj. prędkość ich przekracza 10 m/s.

Liczbę dni w trzech kolejnych dziesięcioleciach (1961-1990) przedstawia się następująco:

Lata:	1961+1970	1971+1980	1981+1990
Średnia roczna ilość dni:	47,8	48,4	49,3

W okresie obserwacji (1961-1990) średnia miesięczna liczba dni z wiatrem silnym kształtowała się następująco:

Miesiąc:	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Dni:	5,6	5,2	6,1	4,0	2,1	2,4	1,8	2,7	3,4	4,1	5,3	5,7

Natomiast procentowy udział liczby dni z wiatrem silnym wg kierunków w okresie obserwacji przedstawia się następująco:

Kierunek:	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Pora ciepła:	10,4	9,9	8,1	10,2	12,9	17,2	15,9	16,3
Pora zimna:	14,4	9,20	7,2	9,3	14,2	14,7	15,6	15,4

8.0 Stan istniejący.

Port w Ustce usytuowany jest w ujściu rzeki Słupi. Wejście do portu o szerokości 40 m osłonięte jest dwoma betonowymi falochronami (303 i 420 metrów długości). Główny kanał prowadzący do wewnętrznej części portu ma 28 m szerokości. Maksymalne jednostki, jakie mogą zawijać do portu to statki ograniczone wymiarami: 58 m długość, 11,5 m szerokość lub 4,5 m zanurzenie. Całkowita długość nabrzeży w usteckim porcie to 3417 m, z czego ponad 1110 m to nabrzeża rybackie.

Port jest jednym z większych portów rybackich w Polsce, a na stałe stacjonuje w nim 76 kutrów rybackich.

Port składa się z awanportu i portu wewnętrznego. Port wewnętrzny jest utworzony przez obudowaną rzekę i składa się z czterech basenów. Basen Węglowy o długości 110 m, szerokości 55 m i głębokości 5,5 m znajduje się w zachodniej części portu wewnętrznego. Basen Zimowy przy wschodnim brzegu rzeki, ok. 600 m na S od wejścia do portu wewnętrznego, jest eksploatowany przez jednostki rybackie. Od rzeki oddziela go drewniany pomost o długości 150. m, przy którym cumują kutry i łodzie rybackie. Basen Remontowy, prostopadły do biegu rzeki, o długości ok. 110 m. i szerokości ok. 20-40 m, mieści się na zachodnim brzegu rzeki, naprzeciw wejścia do Basenu Zimowego. Na północnym nabrzeżu Basenu Remontowego mieszczą się warsztaty techniczne przedsiębiorstwa połowowego, a na nabrzeżu południowym wysoka hala sieciarni. Basen Osadowy o głębokości od 6 do 6,5 m leży w południowej części portu. Na jego wschodnim brzegu znajduje się Stocznia Ustka ze slipem dla kutrów o długości do 15 m.

9.0 Problemy związane z falowaniem wewnątrz portu Ustka

Dostępność nawigacyjna poszczególnych części akwenów wewnętrznych portu Ustka jest bardzo zróżnicowana w zależności od ich głębokości i szerokości. Do największych utrudnień dla statków wchodzących do portu i wychodzących z portu należą: falowanie (przez ok. 72 dni w roku fale przekraczają wysokość 1 m, w ciągu 3

dni w roku mogą osiągać od 3 do 5 m; przy wiatrach wiejących z kierunków północny zachód - północ - północny wschód do wnętrza portu przenika silne falowanie, uciążliwe bądź wręcz niebezpieczne dla cumujących jednostek) i prąd przybrzeżny, osiągający w niektórych warunkach prędkość do 4 węzłów i działający prostopadle do kursu wchodzących i wychodzących statków. Trudnym problemem jest spływanie podejścia do portu i akwenów portowych w wyniku działalności morza (falowanie i prąd przybrzeżny), deflacji plaży i wydmy zachodniej oraz nanoszenia rumowiska dennego przez rzekę Słupię.

Podczas silnych sztormów wchodzenie do portu jest utrudnione, ponieważ silny prąd spycha jednostki na falochron, a na podejściu powstaje wysoka, przybojowa fala. Projektowane elementy mają za zadanie wytłumić fale sztormowe, które wchodzi do portu i stanowią zagrożenie bezpieczeństwa zarówno dla wszystkich jednostek stacjonujących w porcie, jak i dla samej konstrukcji istniejących nabrzeży i falochronów.

10.0 Opis projektowanej konstrukcji tłumiącej falowanie

Mając na uwadze uwarunkowania wskazane w punkcie 9. niniejszego opracowania, po przeprowadzeniu odpowiednich analiz proponuje się wykonanie falochronu wewnętrznego w istniejącym awanporcie portu Ustka, który składał się będzie z falochronu czołowego oraz falochronu bocznego. Wykonanie wskazanych elementów spowoduje powstanie dodatkowego kanału wewnątrz awanportu o szerokości od ok. 37÷39 m do min. 29 m. Głównym elementem decydującym o wygaszeniu fali będzie falochron czołowy w postaci odbijacza fal, który sugeruje się wykonać wg poniższych wariantów.

Wariant 1

Projektuje się falochron czołowy w postaci odbijacza fal o długości ok. 75 m. Monolityczny, żelbetowy falochron posadowiony jest na palach rozmieszczonych równomiernie w sekcjach dylatowanych długości 10 m każda (ostatnia sekcja długości ok. 7,5 m) oraz na ścianie szczelnej. Całość zabezpieczona narzutem z elementów prefabrykowanych).

Falochron składa się z:

- pali stalowych rurowych Ø610/20 mm, wypełnionych betonem;
- ścianki szczelnej o wskaźniku wytrzymałości min. 1600 m³;
- nadbudowy żelbetowej o szerokości 7,0 m, wysokości całkowitej 4,5 m. zanurzonej w wodzie na głębokość 0,5 m.

Konstrukcję nawierzchni falochronu stanowi żelbetowa płyta gr. 20 cm. Komora falochronu wypełniona zagęszczonym piaskiem I_s≥0,98. Rzędna nawierzchni od strony kanału portowego +1,80 m n.p.m.

Falochron należy wyposażać w elementy niezbędne w tego typu konstrukcjach, tj. pachoły cumownicze, drabinki ratownicze, stojaki sprzętu ratowniczego oraz odbojnice elastomerowe typu DD300.

Wariant 2

Projektuje się falochron czołowy w postaci odbijacza fal o długości ok. 75 m. Monolityczny, żelbetowy falochron wykonany w 10 m sekcjach zamkniętych ścianek szczelnych (możliwe dodatkowo zastosowanie rozpór w postaci rur stalowych), geometrycznie i materiałowo analogiczny do wariantu 1. Całość zabezpieczona narzutem z elementów prefabrykowanych.

Falochron składa się z:

- ścianek szczelnych o wskaźniku wytrzymałości min. 1600 m³;
- nadbudowy żelbetowej o szerokości 7,0 m, wysokości całkowitej 4,5 m. zanurzonej w wodzie na głębokość 0,5 m.

Konstrukcję nawierzchni falochronu stanowi żelbetowa płyta gr. 20 cm. Komora żelbetowego falochronu wypełniona zagęszczonym piaskiem $I_s \geq 0,98$. Rzędna nawierzchni od strony kanału portowego +1,80 m n.p.m.

Komory utworzone przez ścianki szczelne wypełnione zagęszczoną pospółką bądź żwirem.

Falochron należy wyposażać w elementy niezbędne w tego typu konstrukcjach, tj. pachoły cumownicze, drabinki ratownicze, stojaki sprzętu ratowniczego oraz odbojnice elastomerowe typu DD300.

W skład systemu tłumiącego falowanie wejdzie też falochron boczny, który sugeruje się wykonać wg poniższych wariantów:

Wariant 1

Projektuje się falochron czołowy o długości ok. 163÷186 m (w zależności od wariantu lokalizacji). Monolityczny, żelbetowy falochron wykonany na ściankach szczelnych.

Falochron składa się z:

- ścianek szczelnych o wskaźniku wytrzymałości min. 1600 m³;
- nadbudowy żelbetowej o szerokości 6,2 m, wysokości całkowitej 3,4 m. zanurzonej w wodzie na głębokość 0,5 m;
- komory falowej odpowiedzialnej dyssypację energii falowania i w konsekwencji zmniejszenie wysokości fali wchodzącej do portu.

Konstrukcję nawierzchni falochronu stanowi żelbetowa płyta gr. 20 cm. Komora żelbetowego falochronu wypełniona zagęszczonym piaskiem $I_s \geq 0,98$. Rzędna nawierzchni od strony kanału portowego +3,00 m n.p.m.

Komory utworzone przez ścianki szczelne wypełnione zagęszczoną pospółką bądź żwirem.

Falochron należy wyposażać w elementy niezbędne w tego typu konstrukcjach, tj. drabinki ratownicze, stojaki sprzętu ratowniczego oraz odbojnice elastomerowe typu DD300.

Wariant 2

Projektuje się falochron boczny jako falochron skrzyniowy posadowiony bezpośrednio na gruncie o długości ok. 163÷186 m (w zależności od wariantu lokalizacji). Złożony jest on z dwóch skrzyń żelbetowych, z których jedna wypełniona jest piaskiem bądź pospółką, natomiast druga skrzynia o ścianie ażurowej stanowi komorę ekspansji fali i jej zadaniem jest tłumienie falowania. Skrzynia ta zamknięta jest od góry płytą, której konstrukcja również jest ażurowa.

Konstrukcję nawierzchni falochronu stanowi żelbetowa płyta gr. 20 cm. Rzędna nawierzchni od strony kanału portowego +1,80 m n.p.m.

Falochron należy wyposażać w elementy niezbędne w tego typu konstrukcjach, tj. drabinki ratownicze, stojaki sprzętu ratowniczego oraz odbojnice elastomerowe typu DD300.

Lokalizacja konstrukcji tłumiących falowanie

Ponadto zaproponowano cztery warianty związane z lokalizacją falochronu czołowego i jego połączeniem z falochronem bocznym:

- a) Wariant 1 – falochron czołowy zlokalizowany jest w awanporcie w miejscu istniejących pozostałości po dawnym wygaszaczu fal (w wariantcie tym konieczne będzie rozbiórka tegoż elementu). Przewiduje się wykonanie falochronu bocznego o długości ok. 163 m.
- b) Wariant 2 – lokalizacja falochronu czołowego jak w wariantcie 1, inne połączenie falochronu czołowego z bocznym; falochron boczny o długości ok. 185 m.
- c) Wariant 3 – falochron czołowy jest cofnięty w głąb awanportu w stosunku do wariantów 1 i 2, połączenie projektowanych falochronów, jak w wariantcie 2. Przewiduje się wykonanie falochronu bocznego o długości ok. 230 m.
- d) Wariant 4 – lokalizacja falochronu czołowego jak w wariantcie 3, połączenie projektowanych falochronów jak w wariantcie 1. Falochron boczny o długości ok. 211 m.

Wszystkie warianty wymagają usunięcia istniejącej dalby dewiacyjnej, która może zostać po wykonaniu falochronów odtworzona po przesunięciu jej w kierunku głowicy falochronu zachodniego.

11.0 Uwagi końcowe

- W niniejszym opracowaniu oparto się na istniejących materiałach inwentaryzacyjnych, opracowaniach dotyczących warunków naturalnych panujących w rejonie rozpatrywanych budowli oraz na inwentaryzacjach uzupełniających wykonanych przez autorów niniejszego opracowania.
- Długości i rzędne nowoprojektowanej konstrukcji mogą ulec zmianie po przeprowadzeniu szczegółowych obliczeń statyczno-wytrzymałościowych.
- Niniejsza koncepcja została wykonana zgodnie z umową, zasadami współczesnej wiedzy technicznej, obowiązującymi w tym zakresie przepisami i normatywami oraz został wykonany w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.
- Prawa autorskie oraz wszelkie prawa związane z niniejszą dokumentacją przechodzą na Zleceniodawcę z chwilą opłacenia wszelkich zobowiązań finansowych w stosunku do autora projektu.

II OBLICZENIA

**OBICZENIE FALI PŁYTKOWODNEJ
NAD PRZEDPOŁU KONSTRUKCJI
DLA ZAŁOŻONEJ PRĘDKOŚCI WIATRU DLA
MIEJSCOWOŚCI USTKA**

1. Wyznaczenie średnich parametrów fal wiatrowych w głębokowodnym punkcie morza w oparciu o metodę Kryłowa.

Średnie parametry fali wiatrowej : wysokość H_0 , okres T i kąt podchodzenia fali Θ_0 zostały wyznaczone w punkcie prognostycznym P usytuowanym na głębokości $h \approx 51$ m, tj. na głębokiej wodzie. Dokładną lokalizację punktu prognostycznego pokazano w załączniku . Odległość punktu P od brzegu wynosi $D = 38,0$ km , Współrzędne $55^{\circ}09'N$, $E17^{\circ}00'$

Obliczenia parametrów fali wiatrowej wykonano oddzielnie dla każdego z odmorskich kierunków wiatru. Dla rozpatrywanego odcinka brzegu morskie kierunki wiatru : W; NW; N; NE
Posiadane dane wiatrowe odnoszą się do warunków wiatrowych ze stacji metrologicznych umieszczonych na brzegu morskim najbliższej zlokalizowana jest w miejscowości Łeba.
W rzeczywistości nie ma możliwości uzyskania pełnych danych z pola wiatrowego nad całym akwenem morskim.

Nie przeprowadzono dotąd analizy zależności pomiędzy danymi wiatrowymi pomiędzy stacją metrologiczną Łeba a otwartym akwenem (analizy takiej dokonano jedynie dla stacji meteorologicznej Hel)

Analizy wiatrów silnych na polskim wybrzeżu Morza Bałtyckiego na podstawie danych ze stacji Łeba z lat 1971–1990 stwierdza (K. Tarnowska *Wiatry silne na polskim wybrzeżu Morza Bałtyckiego*):

- wiatr silny najczęściej występuje w Łebie – do ok. 10% zimą.
- wiatr bardzo silny cechuje się dużo mniejszą częstością, dochodzącą jedynie do ok. 100 przypadków w rozpatrywanym 20-leciu w styczniu w Łebie.
- największą liczbę przypadków stwierdzono w półroczu chłodnym, a w ciepłym wiatry bardzo silne niemal nie występowały
- najwięcej dni z wiatrem silnym stwierdzono w Łebie – do 9 dni w grudniu,
- w Łebie największa prędkość wiatru była też największą na całym wybrzeżu (25 m/s w 25 listopada 1981 r. i 15 stycznia 1989 r.).
- w badanym 20-leciu najdłuższy pomiar wiatru bardzo silnego w kolejnych terminach obserwacyjnych stwierdzono w Łebie w lutym w 1990 r. – wiatr o średniej prędkości > 15 m/s obserwowano przez 16 kolejnych pomiarów.

W wielolecia 1961-1990 dla miejscowości Łeba wiatry sztormowe występowały najczęściej z kierunków SW, W i NW (Trzeciak , *Wiatry sztormowe na polskim wybrzeżu Bałtyku*), średnia ilość dni z wiatrem sztormowym dla wielecia wynosi 57

W średnim roku statystycznym dla poszczególnych kierunków od morskich wiatrów maksymalne prędkości wiatrów o minimalnym czasie działania 0,01% części roku (ok. 1h) wynosiły od 12 do 20 m/s .

Przyjęto zasadę iż dla prędkości mniejszych i równych 18 m/s odpowiadających 0,01% czasu działania w roku wykonano obliczenia jak dla wiatru o prędkości 18 m/s

Przy obliczaniu parametrów fali wiatrowej dla każdego z odmorskich kierunków wiatru wyznaczono oddzielnie prędkość wiatru wynoszącą :

$$U = 12 \text{ m/s} ; U = 15 \text{ m/s}; U = 18 \text{ m/s}$$

W wykonanych obliczeniach założono, że mamy do czynienia z falowaniem ustalonym, to jest falowaniem, które po okresie rozwoju osiągnęło stan stabilizacji a jego parametry

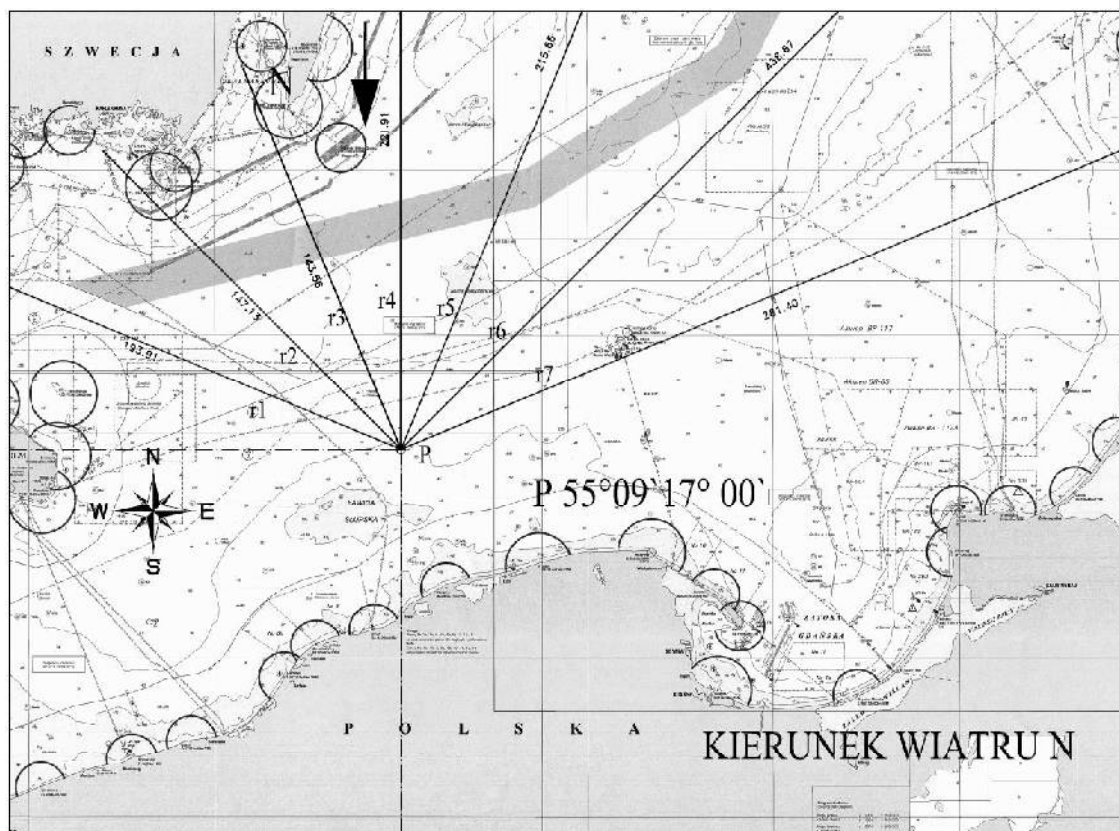
są maksymalne.

W celu uwzględnienia wpływu dowolnego ukształtowania linii brzegowej na obliczane parametry fali wiatrowej w punkcie prognostycznym P wystawiono 7 promieni spektralnych odległych od siebie o 22.5° . Zgodnie z obowiązującą konwencją przyjęto :

- kąty dodatnie na lewo od głównego promienia spektralnego,
- kąty ujemne na prawo od głównego promienia spektralnego.

Głębokości akwenu są na tyle duże, że można pominąć wpływ oddziaływania dna na parametry fali. Wyniki obliczeń dla poszczególnych odmorskich kierunków wiatrów zamieszczono w poniższych tabelach.

2.0 PROMIENIE SPEKTRALNE DLA ZAKŁADANEG KIERUNKU WIATRU N



Tab. 1 Kierunek wiatru N prędkość wiatru $U_N = 12 \text{ m/s}$

Pro mie ń	kąt α_i	$\cos(\alpha_i)$	$\sin(\alpha_i)$	Długość promienia $r(\alpha_i)$	$D_i = r(\alpha_i) \cdot \cos(\alpha_i)$	$R_i = r(\alpha_i) \cdot \sin(\alpha_i)$	$\Delta E_{\varphi,i} = E_{\varphi} \left(i - \frac{1}{2} \right) - E_{\varphi} \left(i + \frac{1}{2} \right)$	$\frac{g D_i}{U_i^2}$	$\frac{g h}{U_i^2}$	$\bar{H}(D_i, U_i)$	$\bar{T}(D_i, U_i)$	$H^2(D_i, U_i) = H_i^2 \Delta E_i$	$\Sigma H_i^2 R_i$	$\Sigma H_i^2 D_i$
	[°]	[rad]	[rad]	[m]	[m]	[m]		[-]	[-]	[m]	[s]	[m ²]		
1	2	3	4	5	6	7	8			9	9a	10		
r1	67.5	0.3827	0.9239	193910	74206.14	179149.48	0.0393	5054	3.405	1.189	5.08	0.0555	253436.535	104976.8502
r2	45.0	0.7071	0.7071	147130	104036.62	104036.62	0.1257	7085		1.322	5.20	0.2194	181699.984	181699.9840
r3	22.5	0.9239	0.3827	143560	132632.15	54938.03	0.2114	9032		1.278	5.51	0.3449	89659.280	216456.6505
r4	0.0	1.0000	0.0000	221910	221910.00	0.00	0.2450	15112		1.512	5.87	0.5604	0.000	507615.5948
r5	-22.5	0.9239	-0.3827	215660	199243.86	-82529.51	0.2099	13569		1.615	5.87	0.5477	-215316.973	519821.1553
r6	-45.0	0.7071	-0.7071	438670	310186.53	-310186.53	0.1271	21124		1.689	5.87	0.3623	-884508.988	884508.9884
r7	-67.5	0.3827	-0.9239	281400	107687.12	-259979.70	0.0393	7334		1.204	5.26	0.0569	-376921.384	156125.9491
Σ							1.0				5.52	2.15	-951951.54	2571205.17

Średnia wysokość fali w punkcie prognostycznym dla wszystkich promieni spektralnych	$\bar{H} = \sqrt{\Sigma H_i^2 \Delta E_i} =$	1.47 m	AZYMUT 20
Odchylenie katowe rozchodzenia się fali wiatrowej od kierunku działania wiatru	$\bar{\alpha}(\alpha) = \arctg \left(\frac{\Sigma R_i^2 R_i}{\Sigma H_i^2 D_i} \right) =$	-0.35459 rad	
	=	-20.316 stopni	
Okres średni fali	T =	5.52 s	

Tab. 1 Kierunek wiatru N prędkość wiatru $U_N = 15 \text{ m/s}$

Pro mie ń	kąt α_i	$\cos(\alpha_i)$	$\sin(\alpha_i)$	Długość promienia $r(\alpha_i)$	$D_i = r(\alpha_i) \cdot \cos(\alpha_i)$	$R_i = r(\alpha_i) \cdot \sin(\alpha_i)$	$\Delta E_{\varphi,i} = E_{\varphi}\left(i - \frac{1}{2}\right) - E_{\varphi}\left(i + \frac{1}{2}\right)$	$\frac{g D_i}{U_i^2}$	$\frac{g h}{U_i^2}$	$\bar{H}(D_i, U_i)$	$\bar{T}(D_i, U_i)$	$H^2(D_i, U_i) = H_i^2 \Delta E_i$	$\Sigma H_i^2 R_i$	$\Sigma H_i^2 D_i$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
r1	67.5	0.3827	0.9239	1939.10	74206.14	179149.48	0.0393	3234	2.266	1.583	5.35	0.0984	448990.7758	185978.0687
r2	45.0	0.7071	0.7071	1471.30	104036.62	104036.62	0.1257	4534		1.790	5.51	0.4024	333195.5002	333195.5002
r3	22.5	0.9239	0.3827	1435.60	132632.15	54938.03	0.2114	5781		1.927	6.12	0.7850	204058.8183	492641.5668
r4	0.0	1.0000	0.0000	2219.10	221910.00	0.00	0.2450	9672		2.294	6.73	1.2897	0.0000	1168155.2321
r5	-22.5	0.9239	-0.3827	2156.60	199243.86	-82529.51	0.2099	8684		2.203	6.88	1.0185	-400382.8002	966609.5864
r6	-45.0	0.7071	-0.7071	4386.70	310186.53	-310186.53	0.1271	13520		2.409	6.73	0.7734	-1800218.4984	1800218.4984
r7	-67.5	0.3827	-0.9239	2814.00	107687.12	-259979.70	0.0393	4694		1.814	5.66	0.1291	-855198.3861	354234.7700
Σ							1.0				6.14	4.46	-2069554.59	5301033.22

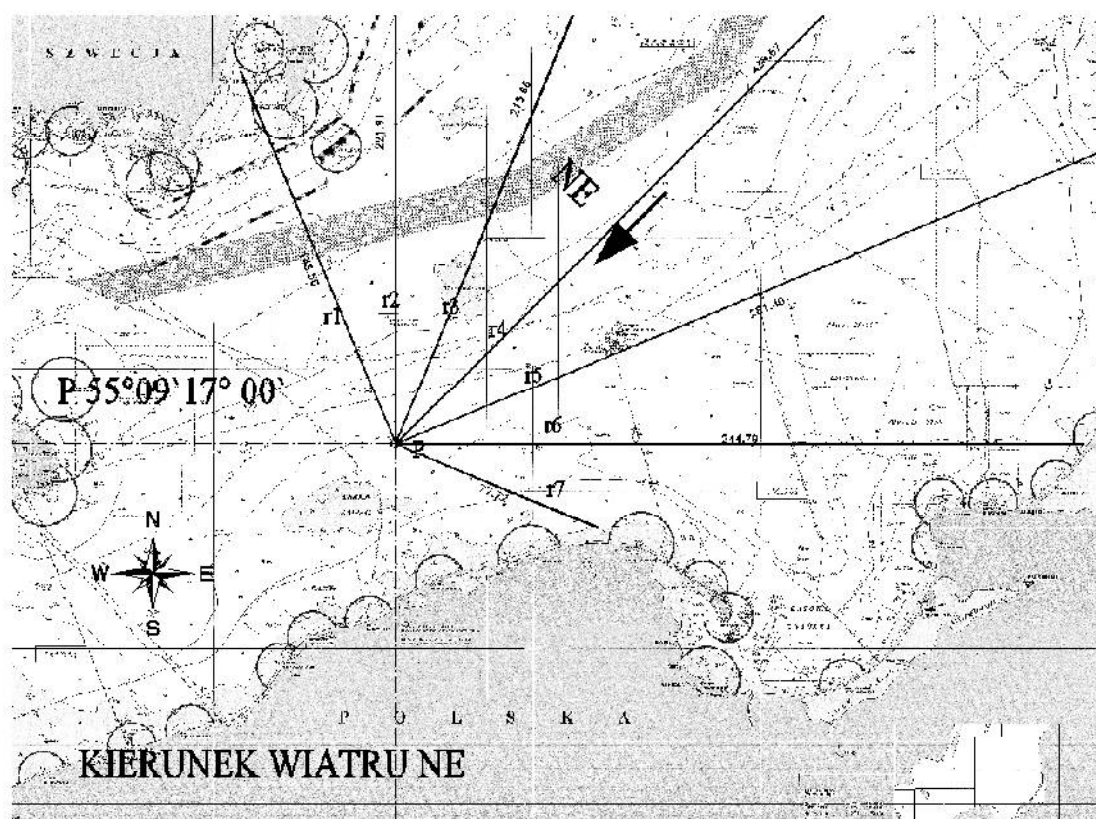
Średnia wysokość fali w punkcie prognostycznym dla wszystkich promieni spektralnych	$\bar{H} = \sqrt{\Sigma H_i^2 \Delta E_i} =$	2.11	m	AZYMUT
Odchylenie katowe rozchodzenia się fali wiatrowej od kierunku działania wiatru	$d(\alpha) = \arctg\left(\frac{\Sigma H_i^2 R_i}{\Sigma H_i^2 D_i}\right) =$	-0.37221	rad	
	=	-21.326	stopni	
Okres średni fali	T =	6.14	s	

Tab. 1 Kierunek wiatru N prędkość wiatru $U_N = 18$ m/s

Pro mie ń	kąt α_i	$\cos(\alpha_i)$	$\sin(\alpha_i)$	Długość promienia $r(\alpha_i)$	$D_i = r(\alpha_i) \cdot \cos(\alpha_i)$	$R_i = r(\alpha_i) \cdot \sin(\alpha_i)$	$\Delta E_{\varphi,i} = E_{\varphi}\left(i-\frac{j}{2}\right) - E_{\varphi}\left(i+\frac{j}{2}\right)$	$\frac{g D_i}{U_i^2}$	$\frac{g h}{U_i^2}$	$\bar{H}(D_i, U_i)$	$\bar{T}(D_i, U_i)$	$H^2(D_i, U_i) = H_i^2 \Delta E_i$	$\Sigma H_i^2 R_i$	$\Sigma H_i^2 D_i$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	[°]	[rad]	[rad]	[m]	[m]	[m]		[-]	[-]	[m]	[s]	[m ²]		
r1	67.5	0.3827	0.9239	193910	74206.14	179149.48	0.0393	2246	1.513	2.048	6.33	0.1647	751705.2796	311366.5217
r2	45.0	0.7071	0.7071	147130	104036.62	104036.62	0.1257	3149		2.280	6.79	0.6530	540671.0149	540671.0149
r3	22.5	0.9239	0.3827	143560	132632.15	54938.03	0.2114	4014		2.478	6.97	1.2977	337321.7201	814366.6716
r4	0.0	1.0000	0.0000	221910	221910.00	0.00	0.2450	6717		2.973	7.89	2.1662	0.0000	1962052.2183
r5	-22.5	0.9239	-0.3827	215660	199243.86	-82529.51	0.2099	6031		2.940	7.80	1.8152	-713572.24	1722715.7700
r6	-45.0	0.7071	-0.7071	438670	310186.53	-310186.53	0.1271	9389		3.139	8.17	1.2517	-3055757.01	3055757.0096
r7	-67.5	0.3827	-0.9239	281400	107687.12	-259979.70	0.0393	3259		2.280	6.88	0.2040	-1351096.25	559642.3923
Σ							1.0				7.26	7.55	-3490727.48	8966571.60

Srednia wysokość fali w punkcie prognostycznym dla wszystkich promieni spektralnych	$\bar{H} = \sqrt{\Sigma H_i^2 \Delta E_i} =$	2.75	m	AZYMUT
Odchylenie katowe rozchodzenia się fali wiatrowej od kierunku działania wiatru	$d(\alpha) = \arctg\left(\frac{\Sigma R_i^2 R_i}{\Sigma H_i^2 D_i}\right) =$	-0.37125	rad	
		-21.271	stopni	
Okres średni fali	T =	7.26	s	

3. PROMIENIE SPEKTRALNE DLA ZAKŁADANEGO KIERUNKU WIATRU NE



Tab. 2 Kierunek wiatru NE prędkość wiatru $U_{NE}=12$ m/s

Promień	kąt α_i	$\cos(\alpha_i)$	$\sin(\alpha_i)$	Długość promienia $R(\alpha_i)$	$D_i = r(\alpha_i) * \cos(\alpha_i)$	$R_i = r(\alpha_i) * \sin(\alpha_i)$	$\Delta E_{\psi,i} = E_{\psi} \left(i - \frac{1}{2} \right) - E_{\psi} \left(i + \frac{1}{2} \right)$	$\frac{g D_i}{U i^2}$	$\frac{g h}{U i^2}$	$\bar{H}(D_i, U_i)$	$\bar{T}(D_i, U_i)$	$H^2(D_i, U_i) = \frac{H^2}{H_i^2} \Delta E_i$	$\Sigma H_i^2 R_i$	$\Sigma H_i^2 D_i$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	[°]	[rad]	[rad]	[m]	[m]	[m]		[-]	[-]	[m]	[s]	[m ²]		
r1	67.5	0.3827	0.9239	143560	54938.03	132632.15	0.0393	3741	3.541	1.0426	4.65	0.0427	144161.445	59713.626
r2	45.0	0.7071	0.7071	221910	156914.07	156914.07	0.1257	10686		1.4684	5.63	0.2709	338333.895	338333.895
r3	22.5	0.9239	0.3827	215660	199243.86	82529.51	0.2114	13569		1.6446	5.87	0.5716	223217.860	538895.584
r4	0.0	1.0000	0.0000	438670	438670.00	0.00	0.2450	29874		1.7327	6.00	0.7356	0.000	1316999.416
r5	-22.5	0.9239	-0.3827	281400	259979.70	-107687.12	0.2099	17705		1.6887	5.87	0.5986	-307074.015	741342.252
r6	-45.0	0.7071	-0.7071	244790	173092.67	-173092.67	0.1271	11788		1.5418	5.51	0.3021	-411472.586	411472.586
r7	-67.5	0.3827	-0.9239	77720	29742.16	-71803.92	0.0393	2025		0.8810	4.04	0.0305	-55735.804	23086.526
Σ							1.0				5.37	2.55	-60569.21	3429843.00

Średnia wysokość fali w punkcie prognostycznym dla wszystkich promieni spektralnych	$\bar{H} = \sqrt{\Sigma H_i^2 \Delta E_i} =$	1.60 m	AZYMUT
Odchylenie katowe rozchodzenia się fali wiatrowej od kierunku działania wiatru	$d(\alpha) = \arctg \left(\frac{\Sigma H_i^2 R_i}{\Sigma H_i^2 D_i} \right) =$	-0.01999 rad	
	=	-1.145 stopni	
Okres średni fali	T =	5.37 s	

Tab. 2 Kierunek wiatru NE prędkość wiatru $U_{NE}=15$ m/s

Promień	kąt α_i	$\cos(\alpha_i)$	$\sin(\alpha_i)$	Długość promienia $R(\alpha_i)$	$D_i = r(\alpha_i) \cdot \cos(\alpha_i)$	$R_i = r(\alpha_i) \cdot \sin(\alpha_i)$	$\Delta E_{\alpha_i} = E_{\alpha_i} \left(i - \frac{1}{2} \right) - E_{\alpha_i} \left(i + \frac{1}{2} \right)$	$\frac{g D_i}{U_i^2}$	$\frac{g h}{U_i^2}$	$\bar{H}(D_i, U_i)$	$\bar{T}(D_i, U_i)$	$H^2(D_i, U_i) = H_i^2 \Delta E_i$	$\Sigma H_i^2 R_i$	$\Sigma H_i^2 D_i$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	[°]	[rad]	[rad]	[m]	[m]	[m]		[-]	[-]	[m]	[s]	[m ²]		
r1	67.5	0.3827	0.9239	143560	54938.03	132632.15	0.0393	2394	2.266	1.4225	5.05	0.0794	268383.529	111168.098
r2	45.0	0.7071	0.7071	221910	156914.07	156914.07	0.1257	6839		2.0649	6.42	0.5358	669068.494	669068.494
r3	22.5	0.9239	0.3827	215660	199243.86	82529.51	0.2114	8684		2.1796	6.50	1.0041	392084.936	946576.770
r4	0.0	1.0000	0.0000	438670	438670.00	0.00	0.2450	19119		2.6385	7.04	1.7056	0.000	3053917.499
r5	-22.5	0.9239	-0.3827	281400	259979.70	-107687.12	0.2099	11331		2.4091	6.58	1.2184	-624979.881	1508834.905
r6	-45.0	0.7071	-0.7071	244790	173092.67	-173092.67	0.1271	7544		2.1108	5.97	0.5661	-771219.522	771219.522
r7	-67.5	0.3827	-0.9239	77720	29742.16	-71803.92	0.0393	1296		1.0554	4.74	0.0437	-79981.121	33129.265
Σ							1.0				6.04	5.15	-146643.56	7093914.55

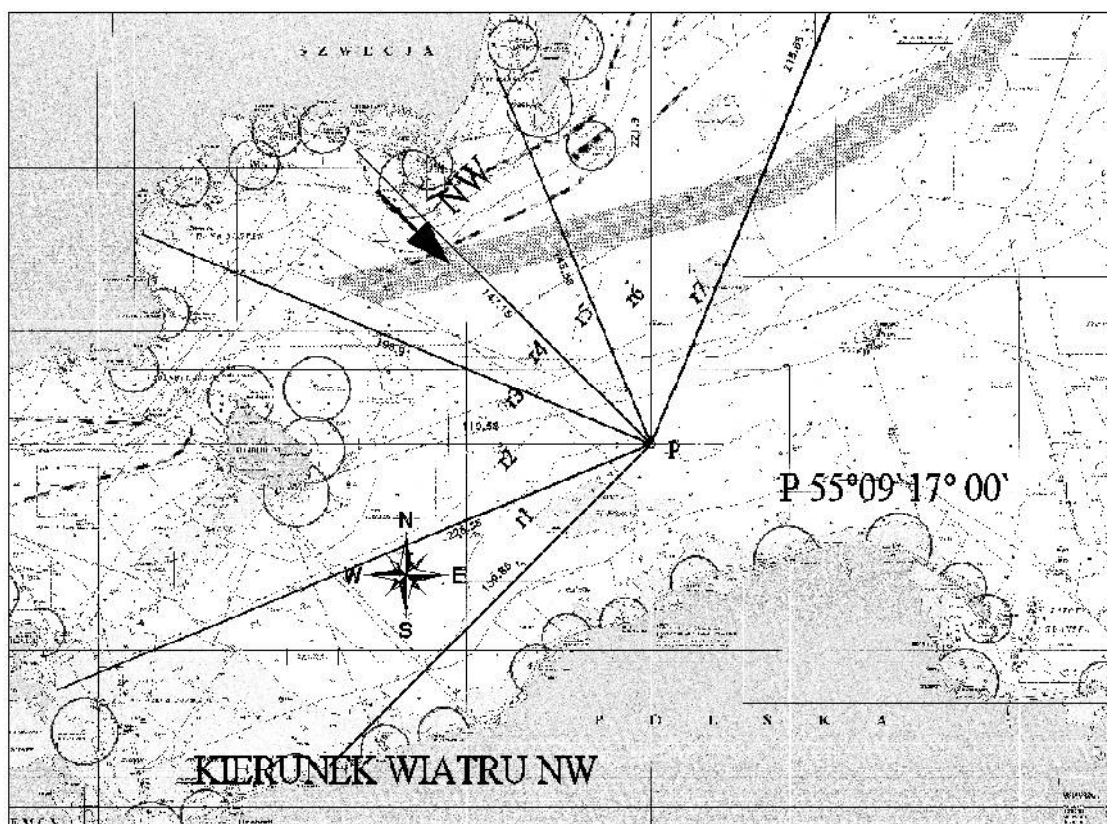
Średnia wysokość fali w punkcie prognostycznym dla wszystkich promieni spektralnych	$\bar{H} = \sqrt{\Sigma H_i^2 \Delta E_i} =$	2.27 m	AZYMUT
Odchylenie katowe rozchodzenia się fali wiatrowej od kierunku działania wiatru	$\hat{\alpha}(\alpha) = \arctg \left(\frac{\Sigma R_i^2 R_i}{\Sigma R_i^2 D_i} \right) =$	-0.02067 rad	
	=	-1.184 stopni	
Okres średni fali	T =	6.04 s	

Tab. 2 Kierunek wiatru NE prędkość wiatru U_{NE}=18 m/s

Promień	kąt α _i	cos(α _i)	sin(α _i)	Długość promienia f(α _i)	D _i = r(α _i)* cos(α _i)	R _i = r(α _i)* sin(α _i)	$\Delta E_{\varphi,i} = E_{\varphi}\left(i-\frac{1}{2}\right) - E_{\varphi}\left(i+\frac{1}{2}\right)$	$\frac{g D_i}{U_i^2}$	$\frac{g h}{U_i^2}$	$\bar{H}(D_i, U_i)$	$\bar{T}(D_i, U_i)$	$H^2(D_i, U_i) = H_i^2 \Delta E_i$	$\Sigma H_i^2 R_i$	$\Sigma H_i^2 D_i$
1	[°]	[rad]	[rad]	[m]	[m]	[m]	8	[-]	[-]	[m]	[s]	[m ²]		
r1	67.5	0.3827	0.9239	143560	54938.03	132632.15	0.0393	1663	1.513	1.8502	5.91	0.1344	454018.468	188060.607
r2	45.0	0.7071	0.7071	221910	156914.07	156914.07	0.1257	4749		2.4449	7.07	0.7511	937937.682	937937.682
r3	22.5	0.9239	0.3827	215660	199243.86	82529.51	0.2114	6031		2.7753	7.53	1.6278	635647.734	1534589.379
r4	0.0	1.0000	0.0000	438670	438670.00	0.00	0.2450	13277		3.4691	8.44	2.9484	0.000	5279164.587
r5	-22.5	0.9239	-0.3827	281400	259979.70	-107687.12	0.2099	7869		3.0396	7.89	1.9396	-994919.809	2401948.895
r6	-45.0	0.7071	-0.7071	244790	173092.67	-173092.67	0.1271	5239		2.6761	7.43	0.9100	-1239645.138	1239645.138
r7	-67.5	0.3827	-0.9239	77720	29742.16	-71803.92	0.0393	900		1.5198	5.23	0.0907	-165848.852	68696.844
Σ								1.0			7.07	8.40	-372809.92	11660043.13

Srednia wysokość fali w punkcie prognostycznym dla wszystkich promieni spektralnych	$\bar{H} = \sqrt{\Sigma H_i^2 \Delta E_i} =$	2.90 m	AZYMUT
Oddychlenie katowe rozchodzenia się fali wiatrowej od kierunku działania wiatru	$\alpha(\alpha) = \arctg\left(\frac{\Sigma H_i^2 R_i}{\Sigma H_i^2 D_i}\right) =$	-0.03199 rad	
	=	-1.833 stopni	
Okres średni fali	T =	7.07 s	

4. PROMIENIE SPEKTRALNE DLA ZAKŁADANEGO KIERUNKU WIATRU NW



Tab. 3 Kierunek wiatru NW prędkość wiatru $U_{NW} = 12 \text{ m/s}$

Pro mie ń	kat α_i	$\cos(\alpha_i)$	$\sin(\alpha_i)$	Długość promienia $r(\alpha_i)$	$D_i = r(\alpha_i) * \cos(\alpha_i)$	$R_i = r(\alpha_i) * \sin(\alpha_i)$	$\Delta E_{\varphi,i} = E_{\varphi} \left(i - \frac{j}{2} \right) - E_{\varphi} \left(i + \frac{j}{2} \right)$	$\frac{g D_i}{U_i^2}$	$\frac{gh}{U_i^2}$	$\bar{H}(D_i, U_i)$	$\bar{T}(D_i, U_i)$	$H^2(D_i, U_i) = \frac{H_i^2}{H_i^2 \Delta E_i}$	$\Sigma H_i^2 R_i$	$\Sigma H_i^2 D_i$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
r1	67.5	0.3827	0.9239	159860	61175.77	147691.38	0.0393	4166	3.541	1.116	4.65	0.0489	183935.6757	76188.6515
r2	45.0	0.7071	0.7071	226350	160053.62	160053.62	0.1257	10900		1.542	5.63	0.2987	380476.4074	380476.4074
r3	22.5	0.9239	0.3827	193910	179149.48	74206.14	0.2114	12200		1.586	6.00	0.5315	186625.5115	450553.8409
r4	0.0	1.0000	0.0000	147130	147130.00	0.00	0.2450	10920		1.468	5.51	0.5283	0.0000	317237.7551
r5	-22.5	0.9239	-0.3827	143560	132632.15	-54938.03	0.2099	9032		1.395	5.26	0.4085	-106906.4612	258095.0285
r6	-45.0	0.7071	-0.7071	221910	156914.07	-156914.07	0.1271	10586		1.542	5.75	0.3021	-273013.1193	273013.1193
r7	-67.5	0.3827	-0.9239	215660	82529.51	-199243.86	0.0393	5620		1.278	4.89	0.0641	-325167.4648	134688.7740
Σ							1.0				5.38	2.18	-54049.45	1990253.58

Średnia wysokość fali w pulnieniu prognostycznym dla wszystkich promieni spektralnych	$\bar{H} = \sqrt{\Sigma H_i^2 \Delta E_i} =$	1.48 m	AZYMUT
Odchylenie katowe rozchodzenia się fali wiatrowej od kierunku działania wiatru	$\alpha(\alpha) = \arctg \left(\frac{\Sigma R_i^2 R_i}{\Sigma R_i^2 D_i} \right) =$	-0.02715 rad	
	=	-1.556 stopni	
Okres średni fali	T =	5.38 s	

Tab. 3 Kierunek wiatru NW predkość wiatru $U_{NW} = 15 \text{ m/s}$

Pro mie ń	kąt α_i	$\cos(\alpha_i)$	$\sin(\alpha_i)$	Długość promienia $R(\alpha_i)$	$D_i = r(\alpha_i) * \cos(\alpha_i)$	$R_i = r(\alpha_i) * \sin(\alpha_i)$	$\Delta E_{\varphi,i} = E_{\varphi} \left(i - \frac{j}{2} \right) - E_{\varphi} \left(i + \frac{j}{2} \right)$	$\frac{g D_i}{U_i^2}$	$\frac{g h}{U_i^2}$	$\bar{H}(D_i, U_i)$	$\bar{T}(D_i, U_i)$	$H^2(D_i, U_i) = H_i^2 \Delta E_i$	$\Sigma H_i^2 R_i$	$\Sigma H_i^2 D_i$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
r1	67.5	0.3827	0.9239	159860	61175.77	147691.38	0.0393	2666	2.206	1.491	5.66	0.0873	328477.4442	136059.8123
r2	45.0	0.7071	0.7071	226350	160053.62	160053.62	0.1257	6976		1.790	5.97	0.4024	512599.7517	512599.7517
r3	22.5	0.9239	0.3827	193910	179149.48	74206.14	0.2114	7808		2.065	6.42	0.9012	316408.8125	763878.4465
r4	0.0	1.0000	0.0000	147130	147130.00	0.00	0.2450	6413		1.881	6.19	0.8672	0.0000	520777.9945
r5	-22.5	0.9239	-0.3827	143560	132632.15	-54938.03	0.2099	5781		1.813	5.89	0.6897	-180489.0994	435739.2316
r6	-45.0	0.7071	-0.7071	221910	156914.07	-156914.07	0.1271	6839		1.950	6.42	0.4833	-596792.5762	596792.5762
r7	-67.5	0.3827	-0.9239	215660	82529.51	-199243.86	0.0393	3597		1.491	5.66	0.0873	-443134.2776	183552.2277
Σ							1.0				6.03	3.52	-62929.94	3149400.04

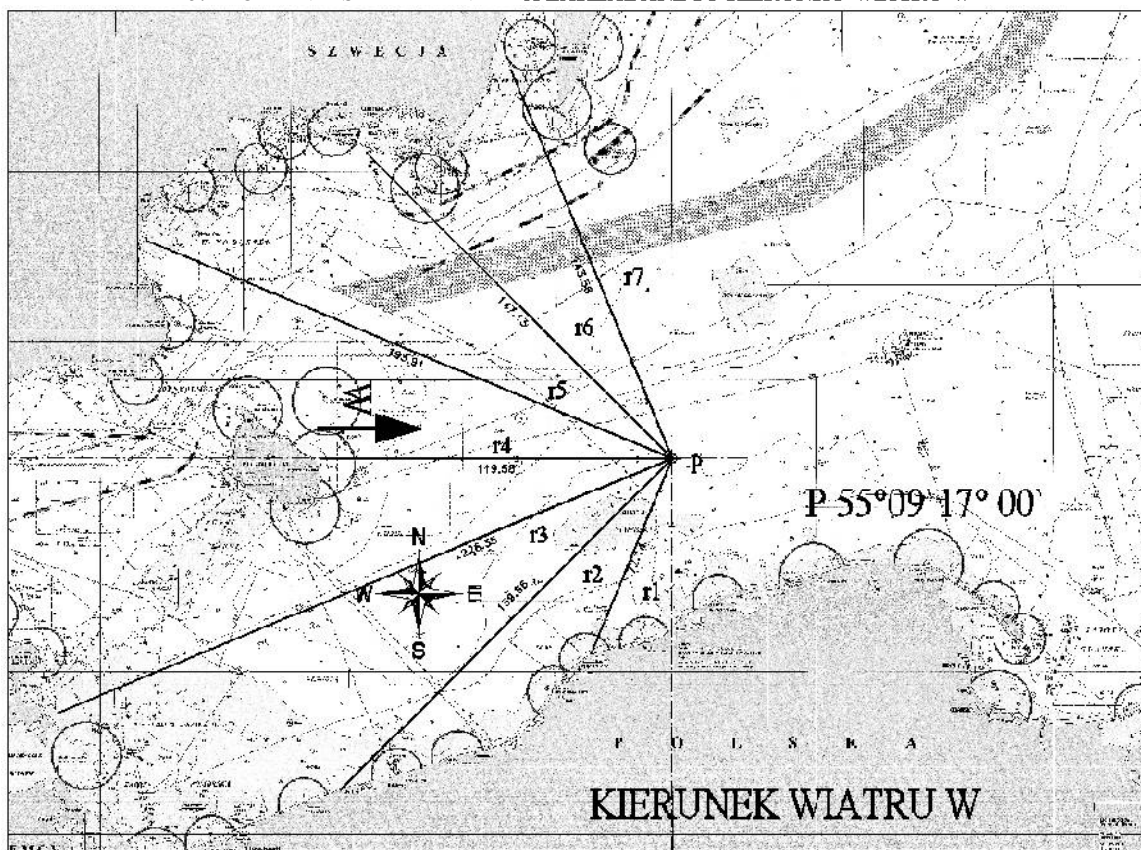
Średnia wysokość faliw punkcie prognozowanym dla wszystkich promieni spektralnych	$\bar{H} = \sqrt{\Sigma H_i^2 \Delta E_i} =$	1.88 m	AZYMUT
Odchylenie katowe rozchodzenia się fali wiatrowej od kierunku działania wiatru	$d(\alpha) = \arctg \left(\frac{\Sigma R_i^2 \Delta E_i}{\Sigma H_i^2 D_i} \right) =$	-0.01998 rad	
	$=$	-1.145 stopni	
Okres średn. fali	$T =$	6.03 s	

Tab. 3 Kierunek wiatru NW prędkość wiatru $U_{NW} = 18 \text{ m/s}$

Pro mie ń	kąt α_i	$\cos(\alpha_i)$	$\sin(\alpha_i)$	Długość promienia $r(\alpha_i)$	$D_i = r(\alpha_i) * \cos(\alpha_i)$	$R_i = r(\alpha_i) * \sin(\alpha_i)$	$\Delta E_{\varphi,i} = E_{\varphi}\left(i - \frac{j}{2}\right) - E_{\varphi}\left(i + \frac{j}{2}\right)$	$\frac{g D_i}{U_i^2}$	$\frac{gh}{U_i^2}$	$\bar{H}(D_i, U_i)$	$\bar{T}(D_i, U_i)$	$H^2(D_i, U_i) = H_i^2 \Delta E_i$	$\Sigma H_i^2 R_i$	$\Sigma H_i^2 D_i$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	[°]	[rad]	[rad]	[m]	[m]	[m]		[-]	[-]	[m]	[s]	[m ²]		
r1	67.5	0.3827	0.9239	159860	61175.77	147691.38	0.0393	1852	1.513	1.949	5.97	0.1491	561187.3168	232451.3976
r2	45.0	0.7071	0.7071	226350	160053.62	160053.62	0.1257	4844		2.643	7.62	0.8778	1118134.7482	1118134.7482
r3	22.5	0.9239	0.3827	193910	179149.48	74206.14	0.2114	5422		2.808	7.53	1.6668	585229.7397	1412869.5747
r4	0.0	1.0000	0.0000	147130	147130.00	0.00	0.2450	4453		2.577	6.94	1.6271	0.0000	977100.2167
r5	-22.5	0.9239	-0.3827	143560	132632.15	-54938.03	0.2099	4014		2.478	7.07	1.2890	-337321.7201	814366.6716
r6	-45.0	0.7071	-0.7071	221910	156914.07	-156914.07	0.1271	4749		2.577	7.17	0.8438	-1042076.8552	1042076.8552
r7	-67.5	0.3827	-0.9239	215660	82529.51	-199243.86	0.0393	2498		2.148	6.61	0.1810	-918883.2380	380613.8994
Σ							1.0				6.98	6.63	-33730.01	5977613.36

Średnia wysokość fali w punkcie prognostycznym dla wszystkich promieni spektralnych	$\bar{H} = \sqrt{\Sigma H_i^2 \Delta E_i} =$	2.58 m	AZYMUT
Odchylenie katowe rozchodzenia się fali wiatrowej od kierunku działania wiatru	$\alpha(\alpha) = \arctg\left(\frac{\Sigma H_i^2 R_i}{\Sigma H_i^2 D_i}\right) =$	-0.00564 rad	
	=	-0.323 stopni	
Okres średni fali	T =	6.98 s	

5. PROMIENIE SPEKTRALNE DLA ZAKŁADANEGO KIERUNKU WIATRU W



Tab. 4 Kierunek wiatru W prędkość wiatru $U_W = 12$ m/s

Pro mie ń	kąt α_i	$\cos(\alpha_i)$	$\sin(\alpha_i)$	Długość promienia $r(\alpha_i)$	$D_i = r(\alpha_i) \cdot \cos(\alpha_i)$	$R_i = r(\alpha_i) \cdot \sin(\alpha_i)$	$\Delta E_{\varphi,i} = E_{\varphi}\left(i - \frac{j}{2}\right) - E_{\varphi}\left(i + \frac{j}{2}\right)$	$\frac{g \cdot D_i}{U_i^2}$	$\frac{gh}{U_i^2}$	$\bar{H}(D_i, U_i)$	$\bar{T}(D_i, U_i)$	$H^2(D_i, U_i) = H_i^2 \cdot \Delta E_i$	$\Sigma H_i^2 R_i$	$\Sigma H_i^2 D_i$
	[°]	[rad]	[rad]	[m]	[m]	[m]		[-]	[-]	[m]	[s]	[m ²]		
1	2	3	4	5	6	7	8			9	9a	10		
r1	67.5	0.3827	0.9239	72140	27606.78	66648.67	0.0393	1880	3.541	0.866	4.04	0.0295	50024.0835	20720.6538
r2	45.0	0.7071	0.7071	159860	113038.09	113038.09	0.1257	7698		1.322	5.14	0.2194	197421.0524	197421.0524
r3	22.5	0.9239	0.3827	226350	209120.13	86620.39	0.2114	14241		1.542	6.00	0.5024	205912.3479	497116.3829
r4	0.0	1.0000	0.0000	119580	119580.00	0.00	0.2450	8144		1.351	5.45	0.4471	0.0000	218231.7005
r5	-22.5	0.9239	-0.3827	193910	179149.48	-74206.14	0.2099	12200		1.498	5.75	0.4709	-166465.3482	401882.9013
r6	-45.0	0.7071	-0.7071	147130	104036.62	-104036.62	0.1271	7085		1.307	5.15	0.2170	-177684.6387	177684.6387
r7	-67.5	0.3827	-0.9239	143560	54938.03	-132632.15	0.0393	3741		0.999	4.28	0.0391	-132236.1675	54774.0140
Σ							1.0				5.11	1.93	-23028.67	1567831.34

Średnia wysokość fali w punkcie prognostycznym dla wszystkich promieni spektralnych	$\bar{H} = \sqrt{\Sigma H_i^2 \Delta E_i} =$	1.39 m	AZYMUT
Odchylenie katowe rozchodzenia się fali wiatrowej od kierunku działania wiatru	$d(\alpha) = \arctg\left(\frac{\Sigma H_i^2 R_i}{\Sigma H_i^2 D_i}\right) =$	-0.01469 rad	
	=	-0.842 stopni	
Okres średni fali	T =	5.11 s	

Tab. 5 Kierunek wiatru W prędkość wiatru $U_w = 15 \text{ m/s}$

Pro mie ń	kąt α_i	$\cos(\alpha_i)$	$\sin(\alpha_i)$	Długość promienia $f(\alpha_i)$	$D_i = r(\alpha_i) * \cos(\alpha_i)$	$R_i = r(\alpha_i) * \sin(\alpha_i)$	$\Delta E_{\varphi,i} = E_{\varphi} \left(i - \frac{i}{2} \right) - E_{\varphi} \left(i + \frac{i}{2} \right)$	$\frac{g D_i}{U_i^2}$	$\frac{g h}{U_i^2}$	$\bar{H}(D_i, U_i)$	$\bar{T}(D_i, U_i)$	$H^2(D_i, U_i) = H_i^2 \Delta E_i$	$\Sigma H_i^2 R_i$	$\Sigma H_i^2 D_i$
	[°]	[rad]	[rad]	[m]	[m]	[m]		[-]	[-]	[m]	[s]	[m ²]		
1	2	3	4	5	6	7	8			9	9a	10		
r1	67.5	0.3827	0.9239	72140	27606.78	66648.67	0.0393	1203	2.179	1.055	4.89	0.0437	74238.7810	30750.7100
r2	45.0	0.7071	0.7071	159860	113038.09	113038.09	0.1257	4927		1.835	6.12	0.4233	380827.6474	380827.6474
r3	22.5	0.9239	0.3827	226350	209120.13	86620.39	0.2114	9115		2.409	6.81	1.2266	502715.6931	1213663.0442
r4	0.0	1.0000	0.0000	119580	119580.00	0.00	0.2450	5212		1.858	6.12	0.8462	0.0000	413002.1114
r5	-22.5	0.9239	-0.3827	193910	179149.48	-74206.14	0.2099	7808		2.065	6.42	0.8952	-316408.8126	763878.4465
r6	-45.0	0.7071	-0.7071	147130	104036.62	-104036.62	0.1271	4534		1.813	6.04	0.4174	-341793.7404	341793.7404
r7	-67.5	0.3827	-0.9239	143560	54938.03	-132632.15	0.0393	2394		1.377	5.20	0.0744	-251347.7382	104111.6420
Σ							1.0				5.94	3.93	48231.83	3248027.34

Średnia wysokość fali w punkcie prognostycznym dla wszystkich promieni spektralnych	$\bar{H} = \sqrt{\Sigma H_i^2 \Delta E_i} =$	1.98 m	AZYMUT
Odchylenie katowe rozchodzenia się fali wiatrowej od kierunku działania wiatru	$d(\alpha) = \arctg \left(\frac{\Sigma H_i^2 R_i}{\Sigma H_i^2 D_i} \right) =$	0.01485 rad	
	=	0.851 stopni	
Okres średni fali	T =	5.94 s	

Tab. 4 Kierunek wiatru W prędkość wiatru $U_w = 18$ m/s

Pro mie ń	kąt α_i	$\cos(\alpha_i)$	$\sin(\alpha_i)$	Długość promienia $r(\alpha_i)$	$D_i = r(\alpha_i) * \cos(\alpha_i)$	$R_i = r(\alpha_i) * \sin(\alpha_i)$	$\Delta E_{\varphi, i} = E_{\varphi} \left(i - \frac{i}{2} \right) - E_{\varphi} \left(i + \frac{i}{2} \right)$	$\frac{g D_i}{U_i^2}$	$\frac{g h}{U_i^2}$	$\bar{H}(D_i, U_i)$	$\bar{T}(D_i, U_i)$	$H^2(D_i, U_i) = H_i^2 \Delta E_i$	$\Sigma H_i^2 R_i$	$\Sigma H_i^2 D_i$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
r1	67.5	0.3827	0.9239	72140	27606.78	66648.67	0.0393	836	1.513	1.388	6.79	0.0756	128333.1144	53157.3165
r2	45.0	0.7071	0.7071	159860	113038.09	113038.09	0.1257	3421		2.346	6.97	0.6914	621999.7033	621999.7033
r3	22.5	0.9239	0.3827	226350	209120.13	86620.39	0.2114	6330		2.841	7.89	1.7063	699303.5471	1688268.1077
r4	0.0	1.0000	0.0000	119580	119580.00	0.00	0.2450	3619		2.379	6.97	1.3864	0.0000	676662.6593
r5	-22.5	0.9239	-0.3827	193910	179149.48	-74206.14	0.2099	5422		2.742	7.71	1.5787	-558013.5193	1347163.8063
r6	-45.0	0.7071	-0.7071	147130	104036.62	-104036.62	0.1271	3149		2.247	6.79	0.6413	-525112.9537	525112.9537
r7	-67.5	0.3827	-0.9239	143560	54938.03	-132632.15	0.0393	1663		1.718	5.69	0.1158	-391475.1076	162154.2989
Σ							1.0				6.97	6.20	-24965.22	5074518.85

Średnia wysokość fali w punkcie progностycznym dla wszystkich promieni spektralnych	$\bar{H} = \sqrt{\Sigma H_i^2 \Delta E_i} =$	2.49 m	AZYMUT
Odchylenie katowe rozchodzenia się fali wiatrowej od kierunku działania wiatru	$d(\alpha) = \arctg \left(\frac{\Sigma H_i^2 R_i}{\Sigma H_i^2 D_i} \right) =$	-0.00492 rad	
		-0.282 stopni	
Okres średni fali	$T =$	6.97 s	

6. Zestawienie średnich parametrów fal.

WIATR			PARAMETRY FALI			
Kierunek	prędkość	czas trwania	wysokość fali	okres fali	długość fali	azymut fali
	[m/s]	[%]	[m]	[s]	[m]	[°]
N	12	0.28	1.47	5.52	47.5	16
	15	0.04	2.11	6.14	58.8	18
	18	<0,01	2.75	7.26	82.2	13
NE	12	0.03	1.6	5.37	45.0	40
	15	< 0,01	2.27	6.04	56.9	41
	18	<0,01	2.9	7.07	78.0	39
NW	12	0.09	1.48	5.38	45.2	302
	15	0.02	1.88	6.03	56.7	307
	18	<0,01	2.58	6.98	76.0	302
W	12	0.29	1.39	5.11	40.7	283
	15	0.04	1.98	5.94	55.0	282
	18	0.01	2.49	6.97	75.8	283

Przyjmując najwyższą wartość z średnich fal dla prędkości wiatru 18m/s
Wartość głębokowodnych fal projektowych wynosi

$$\bar{U} = 2,90m \quad \bar{T} = 7,07s \quad \text{azmut } 13^{\circ}$$

7. Wyznaczenie parametrów fali projektowej

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać morskie budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie opublikowanym w Dzienniku Ustaw, Nr 101, z dnia 6 sierpnia 1998r.

Przyjęto następujący okres powtarzalności sztormu projektowego :

$$TP = 100 \text{ lat}$$

Prawdopodobieństwo wystąpienia fali ekstremalnej :

$$P = \frac{1}{T_p} = 1\%$$

Zauważyć należy jednak iż literatura zagraniczna uzależnia przyjmowanie reprezentatywnej wysokości fali projektowej w sąsiedztwie konstrukcji od stopnia ich sztywności (Shore Protection Manual, Coastal Engineering Manual).

Dla całkowicie sztywnych budowli morskich , które mogą ulec trwałej awarii pod wpływem ekstremalnych obciążeń hydrodynamicznych , wysokość fali projektowej przyjmować należy jako średnią 1% fal najwyższych w sztormie projektowym (np. falochrony skrzyniowe).

Dla konstrukcji elastycznych (falochrony narzutowe) zalecane jest przyjmowanie wysokości fali z przedziału $H_s \div H_{10\%}$

Dla konstrukcji półsztywnych wysokość fali projektowej należy przyjmować z przedziału $H_{10\%} \div H_{1\%}$

Wyznaczenie parametrów fali projektowej na głębokiej wodzie

Do obliczeń przyjęto głębokowodną falę średnią obliczoną z metody Kryłowa .

Parametry fali średniej:

$$\bar{H} = 2,90m$$

$$\bar{T} = 7,07s$$

Okres fal niosących największą ilość energii w przybliżeniu opisuje formuła:

$$T_{max} \approx T_{1/10} \approx T_s \approx (1,1 \div 1,3) \bar{T}$$

gdzie: okres średni fali wyznaczono z prognozy fal wiatrowych wg Kryłowa : dla wiatru o prawdopodobieństwie pojawienia się 1% z najbardziej niekorzystnego kierunku przyjmuje się tą wielkość obowiązującą.

$$T_{max} = 1,2 * 7,07 = 8,48[s]$$

Wysokość fali obliczamy z rozkładu Rayleigha o prawdopodobieństwie pojawienia się równym P:

$$\frac{H_{i\%}}{\bar{H}} = \sqrt{-\frac{4}{\Pi} \ln P}$$

$$H_{1\%} = 7,24[m]$$

gdzie:

H_i – wysokość fali o prawdopodobieństwie wystąpienia P ,

$\bar{H}$ - średnia wysokość fali obliczona z modelu *Kryłowa* dla wiatru o prawdopodobieństwie pojawienia się 1% z najbardziej niekorzystnego kierunku.

Wysokość fali projektowej jako fali znacznej sztormu projektowego , będącego wysokości średnią 1/3 fal najwyższych

$$H_s = 1,6 * \bar{H} = 4,46m$$

WNIOSKI

Głębokowodne parametry fali projektowej

Wysokość fali projektowej

$$H_{proj}=4,46m$$

Okres fali projektowej

$$T_{proj} = T_{max} = 8,48s$$

Długość fali projektowej

$$L_{proj} = 1.56 T_{max}^2 = 113,62m$$

Azymut fali projektowej

$$47^0$$

Jako falę projektową przyjęto falę, która może pojawić się w czasie sztormu o prawdopodobieństwie występowania 1%, w odległości połowy długości fali znacznej od linii brzegowej przy poziomie wody w morzu 660 cm. Będą to parametry fali znacznej.

8.0 Wyznaczenie parametrów fali projektowej na płytkiej wodzie
Obliczenia wykonano korzystając z liniowej teorii falowania.

zakładany punkt głębokość		Długość fali L	$\frac{h_i}{L}$	Warunek fali >05 głębokowodna 0,1<h/L<0,5 na ogran. głębokości h/L <01 płytkowodna	prędkość fazowa Co	liczba falowa k	prędkość grupowa Cg	prędkość pozioma fali U	amplituda wychylenia fali do	kąt podcho- dzenia fali do brzegu	Ks	Kr	proj. wysokość fali H
[Lp]	[m]				[m/s]	[-]	[m/s]	[m/s]	[m]	[°]	[-]	[-]	[m]
h	50	112.18	0.446	~>0,5	13.23	0.06	6.61	0.043	0.030	13.00			4.46
h1	40	110.92	0.361	0,1<h/L<0,5	13.08	0.06	7.18	0.64	0.455	12.85	0.9599	1.0128	4.34
h2	30	108.35	0.277	0,1<h/L<0,5	12.78	0.06	7.76	0.54	0.732	12.55	0.9117	0.9941	4.04
h3	20	100.81	0.198	0,1<h/L<0,5	11.89	0.06	8.41	0.81	1.099	11.66	0.8738	0.9925	3.51
h3	15	92.91	0.161	0,1<h/L<0,5	10.96	0.07	8.45	0.94	1.264	10.74	0.8716	0.9909	3.03
h4	10	79.96	0.125	0,1<h/L<0,5	9.43	0.08	7.93	1.15	1.547	9.23	0.9013	0.9856	2.69

WNIOSKI

Płytkowodne parametry fali projektowej wynoszą:

Wysokość fali projektowej

Okres fali projektowej

Długość fali projektowej

Azymut fali projektowej

$$H_{proj}=2,69m$$

$$T_{proj} = T_{max} = 8,46s$$

$$L_{proj} = 111,65$$

$$90^{o}28$$

III ZAŁĄCZNIKI

Gdańsk, dnia 13 czerwca 2011 r.

syg. akt. 122/POM/OKK/11

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, ze zm./, art. 12 ust. 3, **art.13 ust.1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 2** ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623/, **§ 6 pkt 1 i 2, § 11 ust.1 pkt 1, § 15, § 17 ust. 1 pkt 1** rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578, ze zm./ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071 ze zm./

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**
stwierdza, że:

Pan **ARKADIUSZ PIOTR FRONTCZAK**
magister inżynier
urodzony dnia 30.05.1976 r. w Braniewie

uzyskał
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny: **POM/0126/POOK/11**

**do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Szczegółowy zakres prac projektowych objętych uprawnieniami budowlanymi został określony na drugiej stronie decyzji i stanowi jej integralną część.

Pan Arkadiusz Piotr Frontczak upoważniony jest do:

I. Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1, art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na podstawie § 15 i 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578, ze zm./ uprawnienia niniejsze uprawniają do :

- 1) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień,
- 2) projektowania obiektu budowlanego w zakresie sporządzania projektu architektoniczno-budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:



PRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

[Signature]
dr inż. Leszek Niedostatkiwicz

WICEPRZEWODNICZĄCY
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

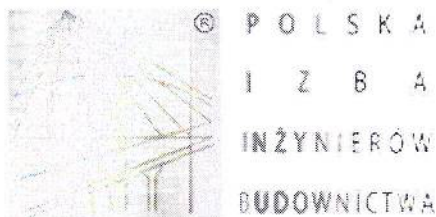
[Signature]
mgr inż. Zbigniew Drewnowski

CZŁONEK
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

[Signature]
dr inż. Marek Wesołowski

Otrzymują:

- 1. Pan Arkadiusz Piotr Frontczak
- 80-398 Gdańsk, al. Rzeczypospolitej 1/a/83
- 2. Okręgowa Rada Izby
- 3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 4. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-YXN-ZFK-SIU *

Pan Arkadiusz Piotr Frontczak o numerze ewidencyjnym POM/BO/0290/11

adres zamieszkania al. Rzeczypospolitej 1 a/83, 80-369 Gdańsk

jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2016-02-01 do 2016-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-01-14 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Wojewódzki Zarząd
Gospodarki Przestrzennej
w Gdańsku
ul. Okopowa 25/27
80-958 Gdańsk
Nr ZGP - III-630/ 12473

Gdańsk, dnia 24 maja 1978 r.

DECYZJA

Na podstawie § 2 i 5 ust. 1 i § 13 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20-go lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że

Obywatel Jerzy Głombiowski

inżynier budownictwa wodnego

urodzony dnia 14 lutego 1948 r. w Gdańsku

posiada przygotowanie zawodowe, upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta i kierownika budowy i robót

w specjalności konstrukcyjno-inżynierskiej

w zakresie budowy hydrotechnicznych

Obywatel Jerzy Głombiowski jest upoważniony do:

1. sporządzania projektów budowy hydrotechnicznych, ujęć wód oraz basenów wodnych i zbiorników wodnych przemysłowych, /pagr. 13 ust. 1 pkt. 3 lit. d/
2. kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie budowy hydrotechnicznych, ujęć wód oraz basenów wodnych i zbiorników wodnych przemysłowych. /pagr. 5 ust. 1, pagr. 13 ust. 1 pkt 3 lit. d/.

Decyzja niniejsza jest ostateczna.

Z up. WOJEWODY
Włodzisław
mgr inż. arch. Karol Pławiński
Główny Architekt Województwa

Uiszczono opłatę skarbową

zł 30.-

słownie Trzydzieści
znaczkami skarbowymi na
wniosek, oryginał, odpis

data 12.06.78.

Grz
pob. 1

GZP XI zam. 104/78 nakł. 1000



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-EEE-TMT-K9L *

Pan Jerzy Głombiowski o numerze ewidencyjnym POM/WM/1237/01

adres zamieszkania ul. Budapesztańska 6E/1, 80-287 Gdańsk

jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2016-01-01 do 2016-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-12-18 roku przez:

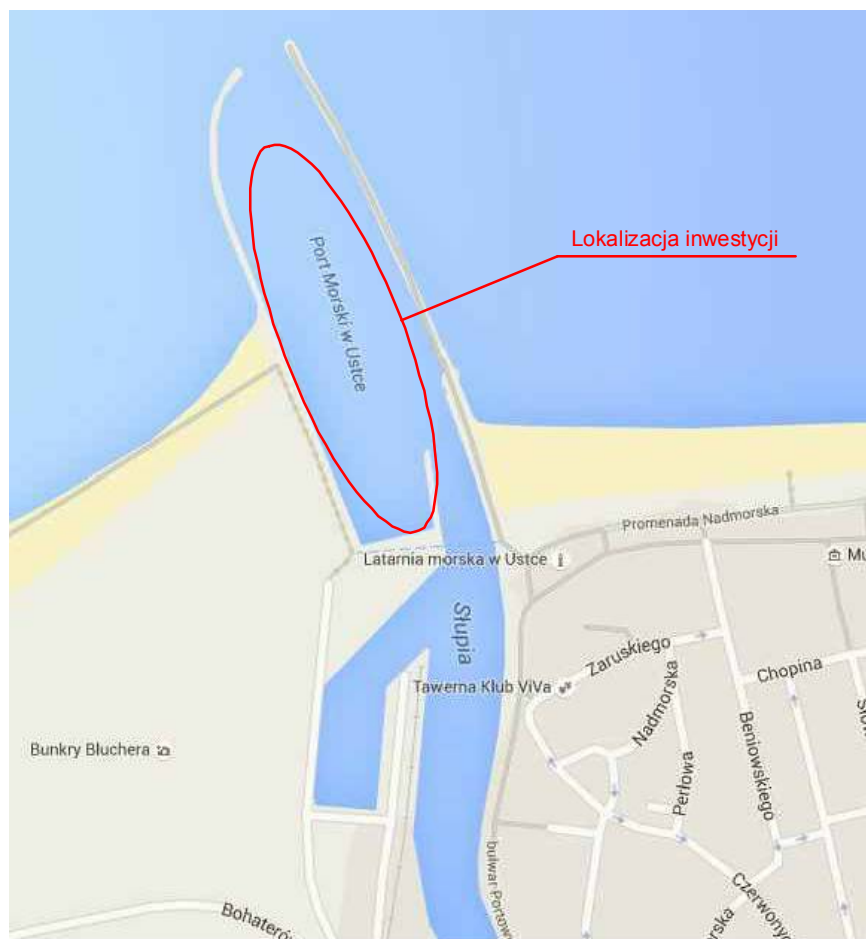
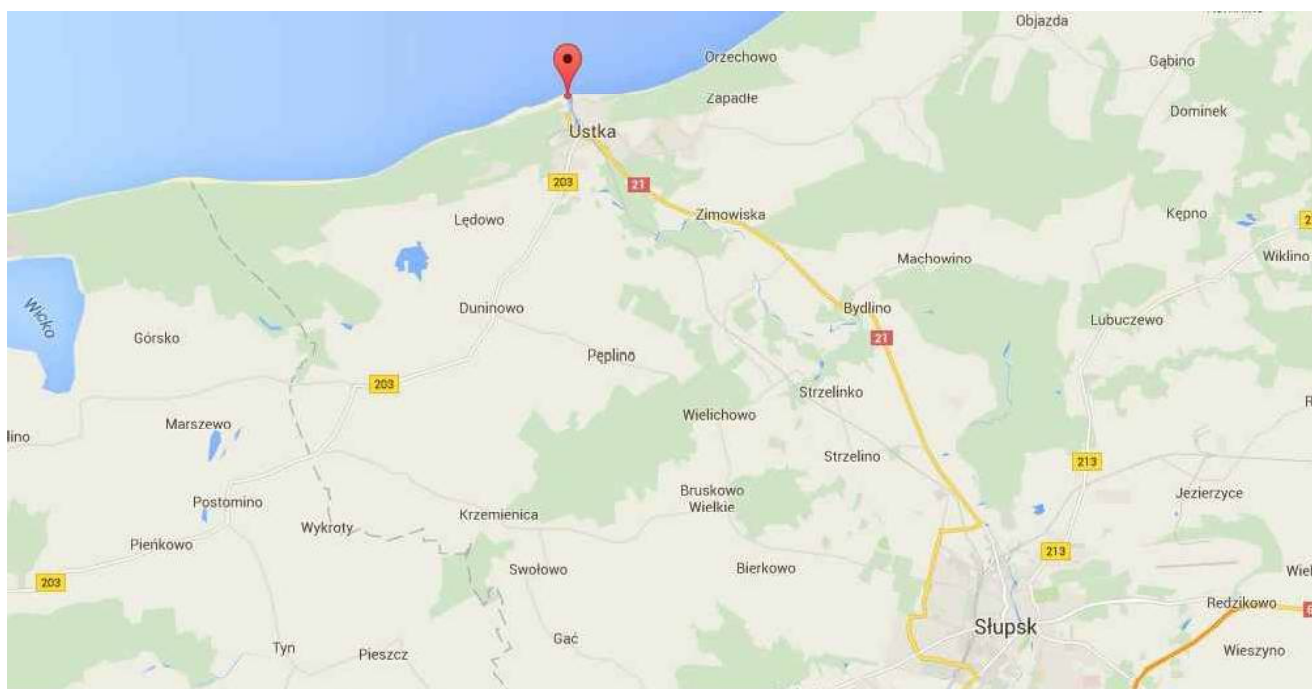
Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

IV RYSUNKI

Lokalizacja inwestycji



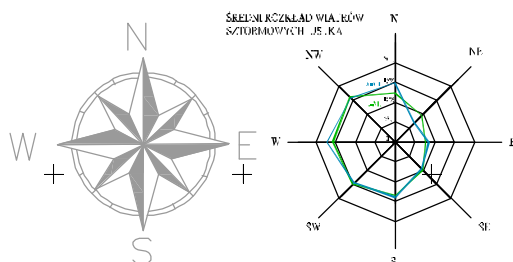
INWESTOR:



Zarząd Morskiego Portu Ustka Sp. z o.o.
ul. Wyszyńskiego 3
76-270 Ustka

 Zespół Rzeczników SITWM ul. T.Czackiego 3/5, Warszawa			Imię i Nazwisko:	Nr upr.:	Data:	Podpis:
	Autorzy:		Arkadiusz Frontczak	POM/0126/ POOK/11	03.2016	
			Jerzy Głombowski	ZGP-III-630 124/78	03.2016	
			Wojciech Janowicz		03.2016	
Branża: H	W ramach zadania:	BUDOWA SYSTEMU WYGASZANIA FAŁOWANIA WEWNĄTRZ PORTU USTKA				Skala: ---
Stadium K	Tytuł projektu:	KONCEPCJA PROJEKTOWA BUDOWY SYSTEMU TŁUMIĄCEGO FAŁOWANIE WEWNĄTRZ PORTU USTKA				Rysunek nr:
	Tytuł rysunku :	Lokalizacja inwestycji				1

1. WZKREŚCENIA MAPI DO PLANU PRZEBUDOWY Plan budowy drogi wojewódzkiej "Kierunek" w miejscowości Kierunek, powiat Kierunek, woj. Kierunek (Kierunek, 1000 000 000, 1000 000 000)	
Nazwa: Wzrost: 1000 000 000	Wzrost: 1000 000 000 Wzrost: 1000 000 000
Wzrost: 1000 000 000 Wzrost: 1000 000 000	Wzrost: 1000 000 000 Wzrost: 1000 000 000
Wzrost: 1000 000 000 Wzrost: 1000 000 000	

[illegible]

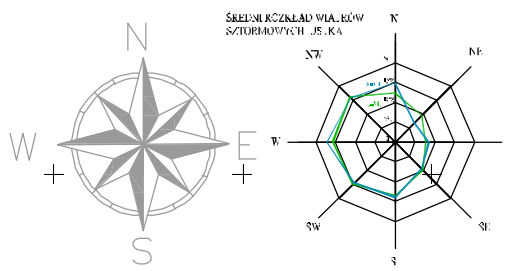
PROJEKTOWANIE NABRZĘŻA
NA WIERZCHNIA BETONOWA

1:100

INWESTOR		Zarząd Mińskiego Portu Uska Sp. z o.o. ul. Wyszyńskiego 3 75-077 Uska			
					
Zespół Szkół Zawodowych im. M. W. Piłsudskiego w Warszawie		Indywidualnie	Grupa	Dotyc	Podlega
		osobom i firmom Jacek Chłopek - osoba	osoby Michał - osoba	63,37 zł 63,37 zł	63,37 zł
Rodzaj	W ramach Rozbud.	BUDOWA SYSTEMU WYGAŠANIA FALOWNIA WŁNIWAJĄCEJ PORTU USKA			
Stadium	Typ projektu	KONCEPCJA PROJEKTU BUDOWY SYSTEMU WŁNIWAJĄCEJ FALOWNIA WŁNIWAJĄCEJ PORTU USKA			
K	Wykonanie -	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU WARIANT 1			
					Skł. 121000 Rysunek nr 2.

Fala projektowa
 hśred proj = 2,69m
 Tśred = 8,46s
 Azymut 9°

UMIĘT KIEROWANIA MFI DO SIŁY PRĄTU Nazwa projektu: UMIĘT KIEROWANIA MFI DO SIŁY PRĄTU Nazwa i adres inwestora: Zarząd Morskiego Portu Uszka Sp. z o.o. Nazwa i adres wykonawcy: BUREAU VERITAS Data: 2023.05.15	
Opis zadania: Wzrost poziomu wody w porcie Uszka w celu zapewnienia bezpieczeństwa dla statków.	Opis projektu: Wzrost poziomu wody w porcie Uszka w celu zapewnienia bezpieczeństwa dla statków.
Wzrost poziomu wody: Wzrost poziomu wody w porcie Uszka w celu zapewnienia bezpieczeństwa dla statków.	Wzrost poziomu wody: Wzrost poziomu wody w porcie Uszka w celu zapewnienia bezpieczeństwa dla statków.
Wzrost poziomu wody: Wzrost poziomu wody w porcie Uszka w celu zapewnienia bezpieczeństwa dla statków.	Wzrost poziomu wody: Wzrost poziomu wody w porcie Uszka w celu zapewnienia bezpieczeństwa dla statków.



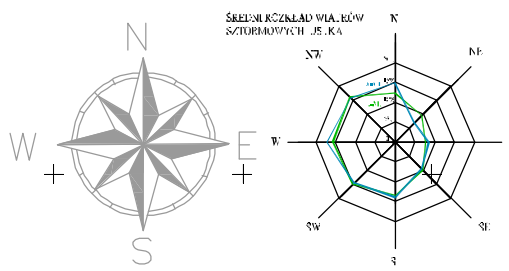
LEGENDA:

- PROJEKTOWANE NARRZEFY KAWIERZCHNA BETONOWA
- FAI OCHRONY

INWESTOR: Zarząd Morskiego Portu Uszka Sp. z o.o. ul. Wyżynskiego 3 75-077 Uszka	
Wykonawca: Bureau Veritas	Projektant: Wydział Inżynierii
Wzrost poziomu wody: Wzrost poziomu wody w porcie Uszka w celu zapewnienia bezpieczeństwa dla statków.	Wzrost poziomu wody: Wzrost poziomu wody w porcie Uszka w celu zapewnienia bezpieczeństwa dla statków.
Wzrost poziomu wody: Wzrost poziomu wody w porcie Uszka w celu zapewnienia bezpieczeństwa dla statków.	Wzrost poziomu wody: Wzrost poziomu wody w porcie Uszka w celu zapewnienia bezpieczeństwa dla statków.

Fala projektowa
 hśred proj = 2,69m
 Tśred = 8,46s
 Azymut 9°

UMIĘT KORYCZAKA WPI DO SIŁY PRĄTOWICZ Nazwa obiektu: UMIĘT KORYCZAKA WPI DO SIŁY PRĄTOWICZ Nazwa i adres inwestora: Zarząd Morskiego Portu Ustka Sp. z o.o. Nazwa i adres projektanta: Biuro Projektowe "W" Sp. z o.o. Data: 01.12.2016	
Opis obiektu: Opis obiektu: Umięta koryczaka wpi do siły prądowej (12)	Opis obiektu: Opis obiektu: Umięta koryczaka wpi do siły prądowej (12)
Opis obiektu: Opis obiektu: Umięta koryczaka wpi do siły prądowej (12)	Opis obiektu: Opis obiektu: Umięta koryczaka wpi do siły prądowej (12)
Opis obiektu: Opis obiektu: Umięta koryczaka wpi do siły prądowej (12)	Opis obiektu: Opis obiektu: Umięta koryczaka wpi do siły prądowej (12)



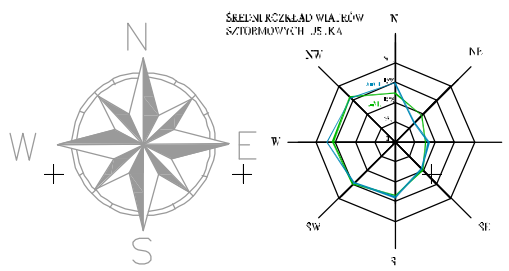
LEGENDA:

- PROJEKTOWANIE NABRZĘŻA KAWIERZCHYNIA BETONOWA
- 1 ALGOCYFON

INWESTOR: Zarząd Morskiego Portu Ustka Sp. z o.o. ul. Wyszyńskiego 3 75-677 Ustka	
Projektant: Biuro Projektowe "W" Sp. z o.o. ul. Wyszyńskiego 3 75-677 Ustka	Wykonawca: Wykonawca: [nazwa]
Opis: Opis: [opis]	Skala: Skala: 1:1000
Strona: Strona: 4	Temat: Temat: [temat]

Fala projektowa
 hśred proj = 2,69m
 Tśred = 8,46s
 Azymut 9°

UMIĘT KIEROWANIA MFI DO SIŁY PRĄTU	
Nazwa obiektu: UMIĘT Nazwa i adres inwestora: Zarząd Morskiego Portu Ustka Sp. z o.o. Nazwa i adres wykonawcy: USTKA Data: 2023.10.20 Skala: 1:1000 Wykonano: 2023.10.20 Weryfikacja: 2023.10.20	Projekt: UMIĘT Nazwa i adres inwestora: Zarząd Morskiego Portu Ustka Sp. z o.o. Nazwa i adres wykonawcy: USTKA Data: 2023.10.20 Skala: 1:1000 Wykonano: 2023.10.20 Weryfikacja: 2023.10.20
Nazwa obiektu: UMIĘT Nazwa i adres inwestora: Zarząd Morskiego Portu Ustka Sp. z o.o. Nazwa i adres wykonawcy: USTKA Data: 2023.10.20 Skala: 1:1000 Wykonano: 2023.10.20 Weryfikacja: 2023.10.20	Nazwa obiektu: UMIĘT Nazwa i adres inwestora: Zarząd Morskiego Portu Ustka Sp. z o.o. Nazwa i adres wykonawcy: USTKA Data: 2023.10.20 Skala: 1:1000 Wykonano: 2023.10.20 Weryfikacja: 2023.10.20
Nazwa obiektu: UMIĘT Nazwa i adres inwestora: Zarząd Morskiego Portu Ustka Sp. z o.o. Nazwa i adres wykonawcy: USTKA Data: 2023.10.20 Skala: 1:1000 Wykonano: 2023.10.20 Weryfikacja: 2023.10.20	Nazwa obiektu: UMIĘT Nazwa i adres inwestora: Zarząd Morskiego Portu Ustka Sp. z o.o. Nazwa i adres wykonawcy: USTKA Data: 2023.10.20 Skala: 1:1000 Wykonano: 2023.10.20 Weryfikacja: 2023.10.20



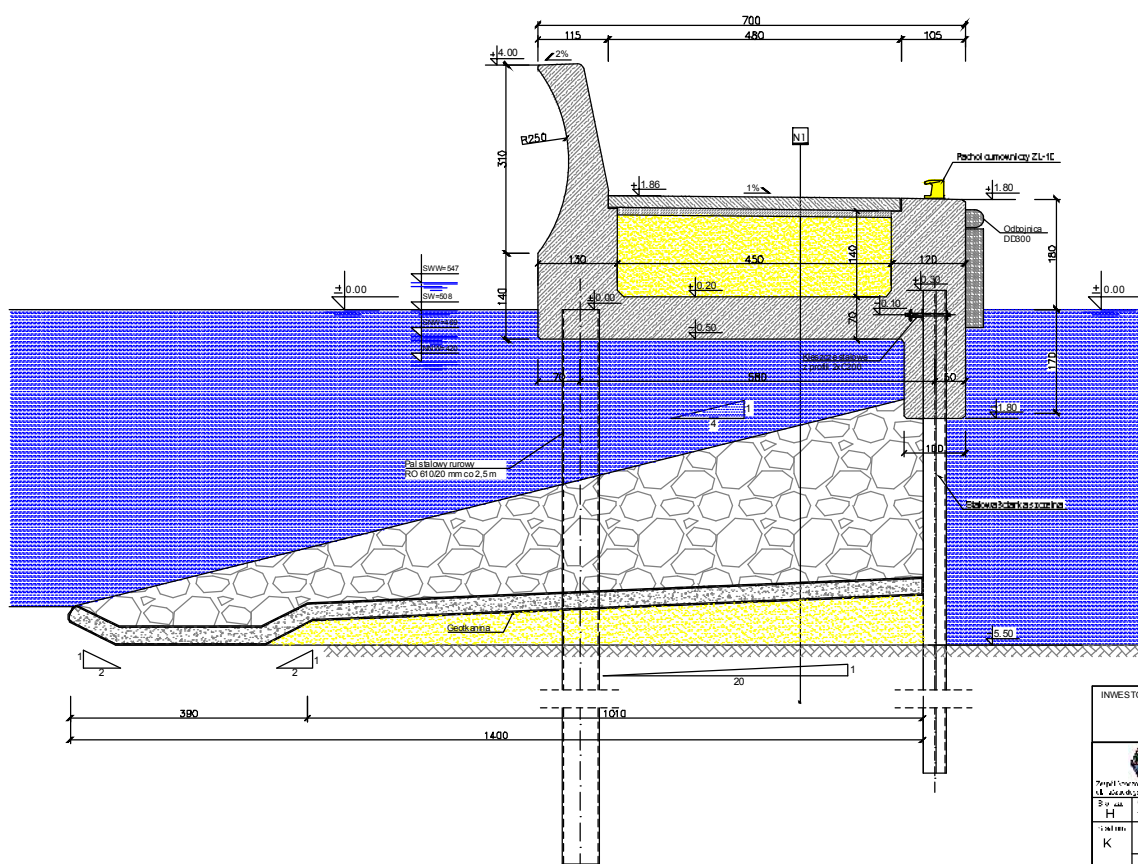
LEGENDA:

- PROJEKTOWANE NARRZEF KAWIERZCHNA BETONOWA
- FAI OCHRON

INWESTOR:		 Zarząd Morskiego Portu Ustka Sp. z o.o. ul. Wyżynskiego 3 75-677 Ustka					
 Zarząd Morskiego Portu Ustka Sp. z o.o. ul. Wyżynskiego 3, Ustka	Rozbudowa	H	W ramach	1. Nazwa obiektu: Budowa systemu wygaszania faliowania we wnętrzu portu Ustka	2. Numer projektu: 150/2015	3. Data: 05.07.15	4. Rodzaj: Projekt
				5. Wykonawca: Jacek Churakowski	6. Numer projektu: 150/2015	7. Data: 05.07.15	8. Rodzaj: Projekt
Stadion	K	W ramach	H	BUDOWA SYSTEMU WYGAŚNIANIA FAŁOWANIA WEWNĄTRZ PORTU USTKA			Skala: 1:1000
				KONCEPCJA PROJEKTOWA BUDOWY SYSTEMU WYGAŚNIANIA FAŁOWANIA WEWNĄTRZ PORTU USTKA			Rysunek nr:
				PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU - WARIANT 4			5.

PROJEKTOWANA KONSTRUKCJA

WARIANT 1
Skala 1:50



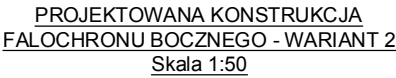
M	
Pręt stalowy	o gr. 20 cm
Żelbeton	o gr. 10 cm
Żwir z piasku o k ₈₀ 0.8	o gr. 150-155 cm
Pręt stalowy	o gr. 10 cm
Żwir z piasku	o gr. 50-300 cm
Żelbeton	o gr. 30 cm
Żwir z piasku	o gr. 40-80 cm

UWAGI:
1. Wymiary podane w (cm)
2. Rozpiętość wzdłużowa w układzie Wzrostu
3. Długość i rozpiętość wzdłużowa konstrukcji mogą ulec zmianie po przeprowadzeniu szczegółowych obliczeń statycznych i wytrzymałościowych

INWESTOR:		Zarząd Morskiego Portu Ustka Sp. z o.o. ul. Wąglińska 2 80-210 Ustka			
					
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			
Zamawiający		Wykonawca			
H		K			

Skala 1:50





N1	
- <i>Phyla zebulova</i>	ogr. 20 cm
- Chudy beton	ogr. 10 cm
- Zast. plastik o ϕ > 0,98	ogr. 70-75 cm
- <i>Phyla cinerea telechiana</i>	ogr. 70 cm
- Geotkanina	
- <i>Populus</i>	ogr. 560 cm
- Geotkanina	
- Fundament stĺpov zebulova	ogr. 50 cm
- <i>Populus alba</i> kamenný dubový 2284 mm	ogr. 50 cm
- Grunt na dno	

UWAGI:

1. Wymiary podano w (cm)
2. Rzędnie wyszkolone dwu w układzie: Kronszad
3. Długości rzędnie nowoprojektowanej konstrukcji mogą ulec zmianie po przeprowadzeniu szeregowych obliczeń statycznych wytrzymałościowych.

[illegible]