

Projekt wykonawczy

Przebudowa Nabrzeża Skarpowego – Niskiego w Morskim Porcie Rybackim w Trzebieży

Kategoria obiektu budowlanego:	XXI (obiekty związane z transportem wodnym, jak: porty, przystanie, sztuczne wyspy, baseny, doki, falochrony, nabrzeża, mola, pirsy, pomosty, pochylnie)
Lokalizacja:	Województwo zachodniopomorskie, powiat policki, gmina Police, morski port rybacki w Trzebieży
Numery działek:	działki nr 389/21, 389/31, obr. ewidencyjny 0113, Trzebież 3; morskie wody wewnętrzne RP – dz. nr 1094/3, obr. ewidencyjny 0111, Trzebież 1
Inwestor:	Urząd Morski w Szczecinie pl. Stefana Batorego 4 70-207 Szczecin

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.

Projektant:	inż. Jerzy Głombowski upr. ZGP-III-630/124/78	Data: 11.2015	Podpis:
Sprawdzający:	mgr inż. Arkadiusz Frontczak upr. POM/BO/0290/11	Data: 11.2015	Podpis:
Asystenci projektanta:	mgr inż. Piotr Gliwiński inż. Wojciech Janowicz Marian Ludwicki	Data: 11.2015	Podpis:

Zespół Rzecznawców
Stowarzyszenia Inżynierów i Techników
Wodnych i Melioracyjnych
w Warszawie
ul. T. Czackiego 3/5, 00-043 Warszawa
Terenowa Grupa Rzecznawców 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	4
2.0	Cel i zakres opracowania	4
3.0	Wykorzystane materiały techniczne i normatywy	4
4.0	Lokalizacja projektowanego nabrzeża	5
5.0	Budowa geologiczna	5
5.1	Warunki hydrologiczne	5
5.2	Warunki geotechniczne	6
6.0	Charakterystyczne poziomy wody	7
7.0	Złodzenia	7
8.0	Roboty podczyszczeniowe	7
9.0	Opis konstrukcji istniejącego nabrzeża	8
10.0	Stan techniczny istniejącego nabrzeża	8
11.0	Zakres robót rozbiórkowych	8
12.0	Założenia do projektu budowlanego przebudowy Nabrzeża Skarpowego - Niskiego....	9
13.0	Opis projektowanej przebudowy nabrzeża	10
14.0	Roboty remontowe w zakresie instalacji	11
14.1	Instalacje energetyczne	11
14.2	Instalacje wodno-kanalizacyjne	11
15.0	Zabezpieczenia antykorozyjne	11
15.1	Elementy betonowe i żelbetowe	11
15.2	Elementy stalowe	11
16.0	Podstawowe materiały konstrukcyjne	12
16.1	Elementy betonowe	13
16.2	Stal zbrojeniowa i konstrukcyjna	14
17.0	Technologia i kolejność wykonywania robót	14
18.0	Uwagi końcowe	15

II. Załączniki

Z-1 Kopia uprawnień budowlanych wraz z zaświadczeniem z izby – projektant i sprawdzający;

III. Rysunki

PB	PW	Tytuł rysunku	Skala
Rys.1	Rys.1	Lokalizacja inwestycji.	szkic
Rys.2	Rys.2	Projekt zagospodarowania terenu.	1:500
Rys.3	Rys.3	Plan sondażowy	1:500
Rys.4	Rys.4	Plan robót podczyszczeniowych.	1:500
Rys.5	Rys.5	Plan robót rozbiórkowych.	1:500
Rys.6	Rys.6	Plan robót rozbiórkowych – układ istniejących tarcz kotwiących.	1:500
	Rys.7	Inwentaryzacja Nabrzeża Skarpowego – Niskiego. Szkic sytuacyjny.	1:100
	Rys.8	Inwentaryzacja Nabrzeża Skarpowego – Niskiego. Istniejący przekrój charakterystyczny.	1:50
	Rys.9	Przekrój charakterystyczny Nabrzeża dla Rybaków Indywidualnych.	1:50
	Rys.10	Przekrój charakterystyczny Nabrzeża dla Jednostek UMS.	1:50
	Rys.11	Inwentaryzacja Nabrzeża Skarpowego – Niskiego. Przegląd części nadwodnej i podwodnej.	1:50
	Rys.12	Przegład części nadwodnej i podwodnej – Nabrzeże dla Rybaków Indywidualnych.	1:50

	Rys.13	Przeгляд części nadwodnej i podwodnej – Nabrzeże dla Jednostek UMS.	1:50
Rys.7	Rys.14	Istniejący charakterystyczny przekrój poprzeczny 1-1. Zakres robót rozbiórkowych.	1:50
Rys.8	Rys.15	Charakterystyczny przekrój poprzeczny A-A.	1:50
Rys.9	Rys.16	Charakterystyczny przekrój poprzeczny A-A. Szkic przesunięcia krawędzi odwodnej.	1:50
Rys.10	Rys.17	Plan robót kafarowych.	1:100
	Rys.18	Konstrukcja kleszczy ścianki szczelnej.	1:10
	Rys.19	Konstrukcja zbrojenia oczepu.	1:20
	Rys.20	Szczegół dylatacji.	1:20
	Rys.21	Konstrukcja tarczy kotwiącej.	1:10
	Rys.22	Konstrukcja ściągów ścianki szczelnej.	1:10
	Rys.23	Konstrukcja i zamocowanie drabinek ratunkowych.	1:10
	Rys.24	Konstrukcja i zamocowanie urządzeń odbojowych.	1:20/1:5
	Rys.25	Konstrukcja rożka cumowniczego podwójnego typu ciężkiego.	1:2
	Rys.26	Konstrukcja pachła cumowniczego podwójnego typu D-2.	1:5
	Rys.27	Konstrukcja stojaka na sprzęt ratunkowy.	1:20
	Rys.28	Konstrukcja schodów zejściowych.	1:20
	Rys.29	Konstrukcja bariery ochronnej.	1:20/1:5

I. Opis techniczny.

1.0 Podstawa opracowania.

Podstawą niniejszego opracowania jest umowa nr DBM-I-63208/04/01/15 zawarta w dniu 07.05.2015 r. pomiędzy Urzędem Morskim w Szczecinie, pl. Batorego 4, 70-207 Szczecin a Zespołem Rzecznawców Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Wodnych i Melioracyjnych w Warszawie, ul Czackiego 3/5, 00-043 Warszawa dot. wykonania dokumentacji projektowo-kosztorysowej dla zadania pn. „Przebudowa Nabrzeża Skarpowego – Niskiego w Morskim Porcie Rybackim w Trzebieży”.

2.0 Cel i zakres opracowania.

Opracowanie stanowi projekt wykonawczy obejmujący swoim zakresem branże hydrotechniczną i geotechniczną. Dotyczy przebudowy Nabrzeża Skarpowego – Niskiego w Morskim Porcie Rybackim w Trzebieży.

Prace projektowe obejmują:

- wizje lokalne;
- przegląd nadwodnej i podwodnej części nabrzeża wykonany w dniach 5-6 maja 2015 r.;
- wykonanie inwentaryzacji technicznej terenu objętego zamierzeniem inwestycyjnym w kontekście realizacji obiektu, jego posadowienia, realizacji robót budowlanych oraz niezbędnych robót rozbiórkowych.
- 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 przebudowy Nabrzeża Skarpowego – Niskiego w Morskim Porcie Rybackim w Trzebieży. Autor: „N-GEO”, Szczecin, październik 2015 r.
- [B] Mapa dla celów projektowych w skali 1:500 wykonana przez geodetę uprawnionego Tomasza Czapłę, aktualna na dzień 02.06.2015 r.
- [C] Dokumentacja archiwalna zabudowy nabrzeży w porcie w Trzebieży, Urząd Morski w Szczecinie;
- [D] Atest nurkowy nr 19/2015 wykonany przez Zakład Robót Podwodnych i Hydrotechnicznych „NUREK SERVICE” z przeglądu stanu ścianki szczelnej Nabrzeża Skarpowego – Niskiego w Trzebieży z dnia 14.03.2015 r.
- [1] Prawo budowlane, ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U. z 2006 r., 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] PN-W-47056:1997 Statki żeglugi śródlądowej. Pachoły stalowe spawane. Ogólne wymagania

4.0 Lokalizacja projektowanego nabrzeża.

Teren przeznaczony pod przedmiotową inwestycję położony jest w obrębie Portu rybackiego w Trzebieży. Port ten usytuowany jest w województwie zachodniopomorskim, w powiecie polickim, w gminie Police, w miejscowości Trzebież. Położony jest na zachodnim brzegu przewężenia łączącego południową część Zalewu Szczecińskiego z Roztoką Odrzańską, w obszarze morskich wód wewnętrznych. Jest to największy polski port nad Zalewem Szczecińskim, głównie rybacki, ale także handlowy, pasażerski i jachtowy, wodne przejście graniczne.

Powyższy teren znajduje w makroregionie Pobrzeże Szczecińskie i na północno – wschodnim skraju mezoregionu Równina Wkrzańska, która powstała w okresie wczesnego holocenu wskutek działalności erozyjno – akumulacyjnej wód rzecznych. W podłożu projektowanej inwestycji występują głównie osady zbudowane z utworów czwartorzędowych wieku holocenijskiego wykształcone jako piaski - gentyz aluwialnej.

5.0 Budowa geologiczna

Dokumentowany teren położony jest w pobliżu przybrzeżnych wód *Roztoki Odrzańskiej* w rejonie rozległego, holocenijskiego tarasu akumulacyjnego położonego w ujściowym odcinku rzeki Pleśnicy do Zalewu Szczecińskiego. Powierzchnia badanego terenu położona jest na rzędnych ca 0,7 – 0,8 m n.p.m.

Z przeprowadzonych badań wynika, że podłoże gruntowe budują utwory czwartorzędowe wieku holocenijskiego. Są to osady rzeczne - piaski różnofrakcyjne oraz żwiry. Humusowe piaski drobne przewarstwione torfem - występują lokalnie w partiach stropowych i charakteryzują się nieznaczną miąższością ok. 1,5 m. Przykryte są one warstwą gruntów antropogenicznych (nasypów niekontrolowanych) o miąższości 1,0 m.

5.1 Warunki hydrologiczne

W czasie prowadzenia prac polowych (wrzesień 2015 r.) stwierdzono występowanie wody gruntowej w jednym poziomie holocenijskim. Poziom wód

gruntowych położony był płytko – w obrębie gruntów antropogenicznych – na głębokości 0,62 – 0,69 m p.p.t., tj. na rzędnych 0,09 – 0,07 m n.p.m. i posiadał zwierciadło swobodne. Prace polowe prowadzono w okresie średniego stanu wód.

Cechą charakterystyczną lustra wody ujściowego odcinka Odry wraz z *Zalewem Szczecińskim* są znaczne, choć krótkookresowe wahania uwarunkowane warunkami pogodowymi. Odchylenia od poziomu średniego (+0,04 m n.p.m. w Trzebieży) sięgają kilkudziesięciu centymetrów. Ruchy poziomu wody związane są zarówno z intensywnością dopływu wód rzeki Odry, jak i stanem Bałtyku oraz siłą i kierunkiem wiatrów. Sztormowe wiatry północne blokują odpływ wód i spiętrzają je, tworząc „cofkę”. W przeszłości ekstremalne stany na wodowskaziu w Trzebieży wynosiły: Abs. WW. +1,37 m n.p.m., Abs NW. [-] 0,72 m n.p.m.

Wodoprzepuszczalność gruntów budujących podłoże jest zróżnicowana. Najmniejszą posiadają humusowe piaski drobne, dla których orientacyjny współczynnik filtracji k wynosi około 1 – 3 m/dobę. Dominujące w podłożu piaski drobne posiadają współczynnik k około 5 – 8 m/dobę, a dla podrzędnych piasków średnich, wartość współczynnika k wynosi ca 15 m/dobę. Najbardziej wodoprzepuszczalne są żwiry i pospółki o współczynniku filtracji ok. 50 – 100 m/dobę.

Wykonane badanie laboratoryjne próbki wody wykazało, że nie jest ona agresywna wobec betonu.

Teren planowanej inwestycji jest obszarem zagrożonym podtopieniami i nie znajduje się w obszarze *Głównego Zbiornika Wód Podziemnych*.

5.2 Warunki geotechniczne

Kierując się genezą gruntów i jednolitością ich parametrów, stanu oraz wartości charakterystycznych, w podłożu wydzielono geotechniczne warstwy gruntów, różniące się własnościami. Cechą wiodącą dla warstw wydzielonych w obrębie gruntów gruboziarnistych jest stopień zagęszczenia „ I_D ” wyrażony w [%], którego wartości wyznaczono na podstawie badań: makroskopowych, laboratoryjnych i sondowań dynamicznych sondą ciężką DPH oraz oporu na świdrze. Stopień zagęszczenia określono dla wskaźnika różnoziarnistości $U < 3$, uwzględniając poziom hydrostatyczny.

Wśród gruntów naturalnych wydzielono 8 warstw geotechnicznych, różniących się własnościami:

- Warstwa pierwsza /I/ - humusowe piaski drobne (HFSa), nawodnione, luźne o stopniu zagęszczenia $I_D = 30$ [%], których parametry – z uwagi na zawartość części organicznych - obniżono o 10%.
- Warstwa druga /II/ - piaski drobne (FSa), nawodnione, średnio zagęszczone o uśrednionej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 40$ [%].
- Warstwa trzecia /III/ - piaski drobne (FSa), nawodnione, średnio zagęszczone o uśrednionej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 50$ [%].
- Warstwa czwarta /IV/ - piaski drobne (FSa), nawodnione, średnio zagęszczone o uśrednionej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 64$ [%].
- Warstwa piąta /V/ - piaski drobne (FSa), nawodnione, zagęszczone o uśrednionej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 70$ [%].
- Warstwa szósta /VI/ - piaski drobne i piaski pylaste (FSa, siSa), nawodnione, zagęszczone o uśrednionej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 76$ [%].
- Warstwa siódma /VII/ - piaski średnie (MSa), nawodnione, zagęszczone o uśrednionej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 70$ [%].

- Warstwa ósma /VIII/ - żwiry i pospółki (Gr, grSa), nawodnione, średnio zagęszczone o stopniu zagęszczenia $I_D = 55$ [%].

Wg „Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych” – na opiniowanym terenie występują „złożone warunki gruntowe”, a projektowany obiekt budowlany należy do „II - giej kategorii geotechnicznej” i dlatego sporządzona została Dokumentacja geologiczno – inżynierska.

Obliczeniowy układ warstw wraz z miąższościami poszczególnych warstw został przedstawiony na przekrojach poprzecznych przedmiotowych obiektów stanowiących część graficzną projektu przebudowy konstrukcji nabrzeża.

6.0 Charakterystyczne poziomy wody.

Charakterystyczne stany wody dla portu Trzebież przedstawiono w poniższej tabeli:

Poziomy wody	Miesiące												1948-2007
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
WWW	599	596	592	587	586	552	561	586	590	575	607	598	607
SWW	555	538	538	536	527	529	535	538	543	541	550	550	540
SSW	509	508	501	503	500	504	511	509	509	501	507	510	506
SNW	475	478	473	480	481	485	492	487	482	474	471	475	479
NNW	437	429	442	448	468	470	477	468	455	446	430	435	429

Ekstrema poziomów wód (minima i maksima) dla stacji wodowskazowej Trzebież występują głównie w okresie jesienno-zimowym.

7.0 Złodzenia.

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

$$h = 0,60 \text{ m.}$$

8.0 Roboty podczyszczeniowe.

W ramach przebudowy nabrzeża należy wykonać roboty podczyszczeniowe. Urobek z prac podczyszczeniowych do zagospodarowania w miejscu, które przyszy Wykonawca prac uzgodni z Zamawiającym. Szacowana ilość osadów przeznaczonych do wybrania na podstawie badań batymetrycznych dna pozyskanych z Urzędu Morskiego w Szczecinie oraz pomiarów własnych:

$$V = 965 \text{ m}^3$$

Pozyskany urobek z prac podczyszczeniowych należy poddać badaniom zanieczyszczeń. Badania te należy wykonać przed przystąpieniem do prac. Wszelkie wytyczne do badań zgodne z procesem odzysku R5 dla odpadu o kodzie 17 05 06

określone w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 11 maja 2015 r. w sprawie odzysku odpadów poza instalacjami i urządzeniami (Dz. U. z 2015 r., poz. 796). Miejscem składowania urobku powstałego z prac podczyszczeniowych będzie wskazane przez Zamawiającego pole refulacyjne „Mańków”.

9.0 Opis konstrukcji istniejącego nabrzeża.

Długość całkowita:	49,60 m (wg dok. archiwalnej) 49,32 m (wg aktualnej mapy)
Rzędna oczepu:	+0,60 m n.p.m.
Średnia głębokość przy nabrzeżu:	~1,40 m

Nabrzeże stanowi drewniana ścianka szczelna gr. 16 cm łączona na pióro-wpust, długości 6,0 m (zgodnie z dokumentacją BPBM z 1979 r.), skleszczona drewnianymi belkami o wymiarach 12x24 cm, zwieńczona oczepem żelbetowym o wymiarach 0,9x0,4 m. Kotwienie ścianki za pomocą tarcz żelbetowych o wymiarach 1,0x1,0x0,15 m i ściąągów stalowych Ø30 mm długości 9,0 m w rozstawie co ok. 2,1 m. Wzdłuż nabrzeża zlokalizowany jest ciąg komunikacyjny o szerokości 1,0 m wykonany z płyt betonowych o wymiarach 1,0x2,5 m.

Nabrzeże wyposażone w polery cumownicze podwójne typu lekkiego w rozstawie co ok. 5,0 m oraz odbojnice w postaci poziomej belki drewnianej o wymiarach 16x20 cm. Na nabrzeżu brak jest drabinek.

10.0 Stan techniczny istniejącego nabrzeża.

Stan techniczny istniejącego nabrzeża ocenia się jako zły. Występują liczne pęknięcia i odpryski powierzchniowe w żelbetowym oczepie ścianki szczelnej. Zgodnie z [D] drewniana ścianka na całej swojej długości posiada nieszczelności. Brusy są przegnite w rejonach zamków, w niektórych miejscach całkowity brak pióra.

11.0 Zakres robót rozbiórkowych.

W ramach robót rozbiórkowych należy rozebrać nabrzeże oraz jego zaplecze w zakresie wskazanym na rysunku robót rozbiórkowych. Istniejącą drewnianą ściankę szczelną uciąć przy rzędnej -3,0 m n.p.m. (po wykonaniu nowej stalowej ścianki szczelnej). Ściągi uciąć w zakresie objętym przez wykop roboczy, tarcze kotwiące wraz z końcówkami ściąągów pozostawić. Wylot nieczynnej kanalizacji sanitarnej ks300 należy usunąć w zakresie objętym przez wykop roboczy, pozostałą część szczelnie zaślepić i pozostawić bez zmian. Istniejący czynny kabel energetyczny 4eN należy zabezpieczyć podczas trwania robót; kabel należy odtworzyć w obecnym przebiegu. Schody znajdujące się od strony nabrzeża UMS do usunięcia. W ramach prac należy wykonać rozbiórkę nawierzchni Nabrzeża dla Rybaków Indywidualnych w zakresie niezbędnym do wykonania schodów zejściowych z Nabrzeża Skarpowego-Niskiego.

12.0 Założenia do projektu budowlanego przebudowy Nabrzeża Skarpowego - Niskiego.

12.1 Przebieg linii odwodnej

Linia odwodna nabrzeża zostaje przesunięta w stronę basenu portowego o ok. 1,35 m, w związku z czym zostało uzyskane pozwolenie na wznoszenie i wykorzystywanie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń w polskich obszarach morskich.

12.2 Głębokość przy nabrzeżu.

Dla przebudowywanego nabrzeża zgodnie z [2] §28, 31, 32 i 33 przyjęto następujące zależności wartości parametrów głębokościowych:

$$\begin{aligned} \text{Głębokość techniczna:} & \quad H_T = H_{dop} - R_p; \\ \text{Głębokość projektowa:} & \quad H_{pr} = H_T + t_B = H_{dop} - R_p + t_B; \\ \text{Głębokość dopuszczalna:} & \quad H_{dop} = \max \text{ głębokość, przy} \\ & \quad \text{której poziom współczynników stateczności konstrukcji lub} \\ & \quad \text{wyężenie elementów nośnych jest na maksymalnie} \\ & \quad \text{bezpiecznym poziomie.} \end{aligned}$$

W przypadku przedmiotowego obiektu rezerwa na tolerancje bagrowniczą, uzależnioną od miejsca prowadzenia robót czerpanych i w ww warunkach wynosi:

$$t_b = 0,25 \text{ m.}$$

Rezerwę na dopuszczalne przegłębienie dna ustalono:

$$R_p = 1,00 \text{ m.}$$

Reasumując, dla Portu Trzebież zależności wartości parametrów głębokościowych w zależności od wartości obliczonej głębokości dopuszczalnej wynoszą:

$$\begin{aligned} \text{Głębokość techniczna:} & \quad H_T = H_{dop} - 1,00 \text{ m} \\ \text{Głębokość projektowa:} & \quad H_{pr} = H_{dop} - 0,75 \text{ m} \end{aligned}$$

W obliczeniach wytrzymałościowych - parcia i odporu gruntu oraz obliczeniach ogólnej stateczności budowli nabrzeży przyjęto rzędną dna, odpowiadającą głębokości dopuszczalnej, zgodnie z § 32 pkt. 3 [2]. Zgodnie z [2] ustala się dla następujące wartości głębokości przy konstrukcji:

$$\begin{aligned} \text{Głębokość techniczna:} & \quad H_T = 3,00 \text{ m} \\ \text{Głębokość projektowa:} & \quad H_{pr} = 3,25 \text{ m} \\ \text{Głębokość dopuszczalna:} & \quad H_{dop} = 4,00 \text{ m} \end{aligned}$$

12.3 Obciążenia użytkowe naziomu nabrzeży.

Nabrzeże zaprojektowano na dopuszczalne obciążenia charakterystyczne równe:

$$P = 10 \text{ kN/m}^2$$

13.0 Opis projektowanej przebudowy nabrzeża

Mając na uwadze występujące na danym terenie warunki gruntowe oraz wskazane powyżej uwarunkowania dotyczące obciążeń użytkowych, a także funkcje użytkowe obiektu proponuje się następujące rozwiązanie konstrukcyjne nabrzeża.

Konstrukcja nabrzeża:

Projektuje się ściankę szczelną z grodziec o długości 11,0 m o sprężystym wskaźniku wytrzymałości min. 1560 cm^3 (proponuje się profile GU16-400) skleszczoną za pomocą 2 C160. Dodatkowo ścianka szczelna usztywniona palami skrzynkowymi o długości 13,0 m wypełnionymi betonem C12/15 w ilości 2 szt. na jedną sekcję dylatacyjną oczepu ścianki (9 sekcji typowych o długości 4,80 m oraz 2 sekcje skrajne łączące nabrzeże przebudowywane z istniejącymi; rozstaw pali zgodny z planem robót kafarowych). Rzędna górna ścianki szczelnej +0,40 m n.p.m. Żelbetowy oczep ścianki szczelnej o wymiarach 1,4x0,8 m zbrojony stalą A-IIIIN Zbrojenie podłużne z prętów $\varnothing 16$ mm, zbrojenie poprzeczne prętami $\varnothing 10$ mm w rozstawie co 15 cm. Kotwienie ścianki szczelnej za pomocą tarcz żelbetowych o wymiarach 1,2x1,2x0,2 m i ściągów stalowych $\varnothing 40$ mm długości 8,3 m w rozstawie co 2,4 m. Rzędna korony oczepu +1,2 m n.p.m., rzędna spodu oczepu -0,20 m n.p.m.

W ścianie szczelnej na wysokości -0,55 m n.p.m. należy wykonać szczeliny odwadniające o wymiarach 15x1cm w rozstawie co 2,4 m.

Przy ścianie szczelnej należy wykonać filtr odwrotny w postaci kieszeni z geowłókniny filtracyjnej wypełnionej żwirem frakcji $\varnothing 2-8$ mm, $\varnothing 8-16$ mm oraz $\varnothing 16-32$ mm w warstwach grubości 0,5 m.

Za oczepem planuje się wykonanie ciągu komunikacyjnego w formie płyty żelbetowej grubości 20 cm zbrojonej górną i dolną siatkami zgrzewanymi z prętów $\varnothing 8$ mm o oczku 15 cm z zachowaniem otuliny 5 cm. Ciąg zakończony krawężnikiem betonowym 15x20cm. Płytę należy wykonać ze spadkiem 2% w kierunku wody oraz oddylać od oczepu. Po długości płyta dylatowana co 5 m.

Płyta znajduje się na podsypce piaskowej zmiennej grubości $\approx 22-25$ cm, pod którą projektuje się 2 poduszki z geowłókniny wypełnione zasypem piaskowo-żwirowym o gr. 35 cm każda.

Wykop oraz montaż projektowanych tarcz kotwiących powinien odbywać się odcinkowo celem zabezpieczenia wykopu oraz drogi na koronie wykopu przed lokalną utratą stateczności i obsunięciem; dopuszcza się zastosowanie technologii wykonania tymczasowej grodzy zabezpieczającej wykop.

Zasyp wykopu należy wykonywać warstwami z zagęszczonej pospółki frakcji 0-32 mm. Całość należy umieścić w geowłókninie. Wymagany wskaźnik zagęszczenia $I_s > 0,97$.

Schematy zbrojenia geosyntetycznego zostały przedstawione na rysunkach.

Dylatacje oczepu o szerokości 3 cm wypełnione styrodurem oraz sznurem polipropylenowym $\varnothing 35$ mm i masą trwale plastyczną.

Wyposażenie nabrzeża:

Celem ujednoczenia linii odbojowej z przebudowanym Nabrzeżem dla Jednostek UMS projektuje się system odbojowy w postaci belek typu MTB105x136 z elastomeru poliuretanowego o długości 1,20 m zamocowane ukośnie w rozstawie co 1,6 m. Odbojnice montowane do nabrzeża kotwami systemowymi (kotwy wklejane).

Zaprojektowano 2 drabinki ratownicze. Nowoprojektowane drabinki ratownicze wykonać jako stalowe z płaskowników 20x80 mm oraz jako łańcuchowe, szerokość drabinki w świetle podłużnic równa 300 mm, szczeble stalowe o przekroju kwadratowym 20x20 mm w rozstawie co 300 mm. Drabinki zamocowane do nabrzeża przy pomocy wsporników przyspawanych do bruzów ścianki szczelnej, rozstaw wsporników 600 mm. W miejscu lokalizacji drabinek ratowniczych wykonać w oczepie wnękę o wymiarach 50x25 cm. W odległości 45 cm od krawędzi odwodnej zlokalizowano pałąkowany uchwyt z pręta $\varnothing 40$ mm umożliwiający bezpieczne i wygodne wejście i zejście, wystający 30 cm ponad koronę oczepu. Elementy stalowe powinny być zabezpieczone antykorozyjnie zgodnie z projektem.

Projektuje się wykonanie stalowych spawanych pachółów cumowniczych podwójnych krzyżowych typu D-2 (wg [14]) mocowanych na kotwy wklejane w rozstawie co 4,8 m oraz rozków cumowniczych typu ciężkiego w takim samym rozstawie.

Nabrzeże należy wyposażyć w stojak sprzętu ratunkowego wykonany i zabezpieczony antykorozyjnie zgodnie z rysunkiem projektu wykonawczego.

14.0 Roboty remontowe w zakresie instalacji.

14.1 Instalacje energetyczne.

Na czas remontu należy rozebrać istniejący kabel sieci elektrycznej niskiego napięcia 4eN, po zakończeniu prac należy odtworzyć sieć.

14.2 Instalacje wodno-kanalizacyjne.

Nie dotyczy.

15.0 Zabezpieczenia antykorozyjne

15.1 Elementy betonowe i żelbetowe

Elementy żelbetowe posiadać będą zabezpieczenie strukturalne poprzez zastosowanie:

- otuliny stali zbrojeniowej **a = 5 cm**
- betonu **C 30/37 kl. ekspozycji XF1**

15.2 Elementy stalowe.

Elementy metalowe należy zabezpieczyć warstwami antykorozyjnymi:

I warstwa - powłoka cynkowa o grubości nie mniejszej niż 20 μm .

II w-wa – podkład gruntujący - 70 μm

III w-wa – podkład gruntujący - 70 μm

IV w-wa – emalia epoksyd. grubopowłokowa szybkoschnąca - 45 μm

V w-wa – emalia epoksyd. grubopowłokowa szybkoschnąca - 45 μm

Sumaryczna grubość warstw nie mniej niż 250 μm .

Dopuszcza się zastosowanie innego systemu malarskiego odpowiedniego dla klasy korozyjności C4 zgodnie z normą PN-EN ISO 12944-5.

Ostateczną technologię wykonania i dobór grubości poszczególnych warstw zabezpieczenia należy przyjąć zgodnie z kartą katalogową wybranego producenta,

dysponującego środkami antykorozyjnymi przystosowanymi do eksploatacji w warunkach morskich.

Elementy stalowe wyposażenia nabrzeża przed pomalowaniem należy zabezpieczyć warstwą ochronną w postaci ocynkowania.

16.0 Podstawowe materiały konstrukcyjne

W opisach specyfikacji materiałowej rysunków wykonawczych wyszczególniono i podano charakterystyki podstawowych materiałów niezbędnych do wykonania robót ujętych niniejszym projekcie, tj.:

Tabela specyfikacji materiałowej:

Element:	Charakterystyka:
Beton oczepu i płyty betonowej, beton na schody zejściowe	Beton klasy C 30/37, wg PN-B/06250:1988 Stopień wodoszczelności: W-6, wg PN-B/06250:1988 Stopień mrozoodporności: F-150, wg PN-B/06250:1988 Napowietrzenie betonu: od 4,5% do 6%; Max. wymiar ziarna kruszywa: D_{max} 16 mm; Dopuszcza się zastosowania jedynie następujących cementów: CEM III A 42,5 N HSR NA (w okresie podwyższonych temp.) CEM I 42,5 N HSR NA (w okresie obniżonych temp.) Nie dopuszcza się stosowania dodatków mineralnych do betonu w postaci popiołów lotnych.
Chudy beton, beton wypełnienia pali skrzynkowych, ławy pod krawężniki	C12/15, wg PN-B/06250:1988
Krawężniki	Krawężniki typu ciężkiego o wymiarach 20x30 cm
Stalowa ścianka szczelna	Stalowa ścianka szczelna, stal S270 GP, wskaźnik wytrzymałości ścianki min. 1560 cm ³ /mb
Stal zbrojeniowa i konstrukcyjna	Stal zbrojeniowa A-IIIN: Rb500W/BSt500 Stal konstrukcyjna gatunku S235
Siatki zbrojeniowe	Stal zbrojeniowa A-IIIN: Rb500W/BSt500, siatka o oczkach 15x15 cm z prętów Ø8 mm
Śruby montażowe kleszczy	Śruba stalowa M24, kl. 5.8
Kotwy wklejane	Kotwy o średnicach zgodnych z dokumentacją projektową, wykonane ze stali ocynkowanej kl. 8.8 oraz stali nierdzewnej A4
Zbrojenie geosyntetyczne - geowłóknina	Geowłóknina polipropylenowa, masa powierzchniowa 300 g/m ² (wg. PN-EN 965), wyt. na rozciąganie: wzdłuż włókien ≥ 10 kN/m; w poprzek włókien ≥ 22 kN/m (wg. PN-ISO 10319), wydłużenie przy zerwaniu: wzdłuż 120% \pm 3%, wszerz: 85% \pm 3% (wg. PN-ISO 10319), wytrzymałość na przebicie statyczne min. 2,5 kN (wg EN ISO 12236), odporność na przebicie dynamiczne min. 10 mm (wg PN-EN 918), charakterystyczna wielkość porów 0,08 mm (wg EN ISO 12956), wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym min 0,075 m/s (wg EN ISO 11058), minimalny zakład ułożenia 0,70 m.
Worek geotekstylny	Worek wykonany z materiału geotekstylnego np. PP, wypełnienie zgodnie z rysunkami projektowymi
Żwir	Żwir Ø2-8mm, Ø8-16mm oraz Ø16-32mm zgodny z PN-87/B-01100
Pospółka	Naturalne kruszywo mineralne, mrozoodporne, Ø0-32mm, zgodna z PN-87/B-01100
Dylatacja	Sznur polietylenowy Ø35mm; środek gruntujący WEBAC 5009 lub równoważny, masa trwale elastyczna WEBAC 5010 lub równoważna; wypełnienie dylatacji: styrodur gr. 3 cm.
Odbojnica	Belki odbojowe MTB105x136 wykonane z elastomeru poliuretanowy

16.1 Elementy betonowe.

Beton konstrukcyjny.

Wszystkie elementy betonowe i żelbetowe zaprojektowano z betonu hydrotechnicznego. Podstawowe parametry:

klasa betonu: **C30/37;**
 klasa mrozoodporności: **F-150;**
 klasa szczelności: **W-6;**

- w przypadku wykonywania warstw wyrównawczych należy stosować beton klasy C12/15;
- dokładność wykonania elementów zgodna z szóstą klasą dokładności wg. PN-62/B-02356;
- tolerancja wykonawcza elementów liniowa, +/- 5mm;
- elementy należy wykonać zgodnie z zapisami właściwych norm:

PN-B-3264/2002	Konstrukcje betonowe żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
PN-88/B-06714	Kruszywa mineralne - badania
PN-88/B-32250	Materiały budowlane, woda do betonu i zapraw
PN-88/B-30030	Cement klasyfikacja
PN-86/B-01300	Cement termiczny i określenie
BN-88/6731-08	Cement transport i przechowywanie
PN-88/B-30005	Cement hutniczy
PN-89/B-30016	Cementy specjalne. Cement hydrotechniczny
EN 196-2/1994=PN-EN196-2:1996	Metody badania cementu, Analiza chemiczna cementu,
EN 197-1/2000=PN-EN197-1:2000	Cement - część 1: skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku,
EN 206-1/2000=PN-EN206-1:2003	Beton część 1: wymagania, właściwości, produkcja i zgodność,
EN 933-1/1997=PN-EN933-1:2000	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania
EN 934-2/2001=PN-EN934-2:2002	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - część 2: Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
EN 1097-3/1998=PN-EN1097-3:2000	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
EN 1097-6/2000=PN-EN 1097-6:2002	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -część 6: oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
EN 12350-1/1999=PN-EN12350-1:2001	Badania mieszanki betonowej - Część 1: Pobieranie próbek
EN 12350-2/1999=PN-EN12350-2:2001	Badania mieszanki betonowej - Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
EN 12350-3/1999=PN-EN12350-3:2001	Badania mieszanki betonowej - Część 3: Badanie konsystencji metodą Vebe
EN 12350-4/1999=PN-EN12350-4:2001	Badania mieszanki betonowej - Część 4: Badanie konsystencji metodą oznaczenia stopnia zagęszczalności
EN 12350-5/1999=PN-EN12350-5:2001	Badania mieszanki betonowej - Część 5: Badanie metodą stolika rozplływowego
EN 12350-6/1999=PN-EN12350-6:2001	Badania mieszanki betonowej - Część 6: Gęstość
EN 12350-7:2000=PN-EN12350-7:2001	Badania mieszanki betonowej - Część 7: Badanie zawartości powietrza - metody ciśnieniowe
EN 12390-1:2000=PN-EN12390-1:2001	Badania betonu - Część I: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
EN 12390-2:2000=PN-EN12390-2:2001	Badania betonu - Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
EN 12390-3:2001=PN-EN12390-3:2002	Badania betonu - Część 3: Wytrzymałość na ścislenie próbek do badania
EN 12390-6:2000=PN-EN12390-6:2001	Badania betonu - Część 6: Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupowywaniu próbek do badania
EN 12390-7:2000=PN-EN12390-7:2001	Badanie betonu - Część 7: Gęstość betonu
EN 12878/1999=PN-EN12878:2001	Pigmenty do barwienia materiałów budowlanych na bazie cementu i/lub wapna - Wymagania i metody badań
EN 13055-1 /2002 ⁴⁾ =PN-EN13055-1:2002(U)	Kruszywa lekkie - Część 1: Kruszywa lekkie do betonu zapraw i zaczynu

16.2 Stal zbrojeniowa i konstrukcyjna.

Stal zbrojeniową zaprojektowano jako:

Gatunek (znaku): **Rb500W/BSt500;**
klasa stali: **A-IIIN;**
rodzaj: **żebrowana;**

- otulenie prętów zbrojenia głównego winno wynosić min. **$a = 5 \text{ cm}$** dla elementów narażonych na oddziaływanie hydrodynamiczne morza;
- walcówka oraz stalowe pręty do zbrojenia betonu zgodnie z normą PN-82/H-93215;
- poziom kontroli II ogólny zgodnie z PN-79/N-030021 tab. 1, dopuszcza się wadliwość max 4%;
- zaleca się stosowanie stali zbrojeniowej o powierzchni czystej;
- zaleca się stosowanie stali spawalnej;
- elementy i prefabrykaty zbrojarskie należy wykonać zgodnie z zapisami właściwych norm;
-

PN-89/H-84023.06
PN-82/H-93215
PN-ISO 6935-1
PN-ISO 6935-1/Ak
PN-ISO 6935-2
PN-ISO 6935-2/Ak

Stal określonego zastosowania - Stal do zbrojenia betonu - Gatunki
Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
Stal do zbrojenia betonu - Pręty gładkie
Stal do zbrojenia betonu - pręty gładkie - dodatkowe wymagania stosowane w kraju
Stal do zbrojenia betonu - Pręty żebrowane
Stal do zbrojenia betonu - Pręty żebrowane - Dodatkowe wymagania stosowane w kraju

Stal konstrukcyjną zaprojektowano jako:

gatunek (znaku): **S235**

Stalową ściankę szczelną zaprojektowano jako:

grodzice: **GU 16-400;**
wskaźnik wytrzymałości: **$W_x = 1560 \text{ cm}^3$;**
gatunek stali: **S 270 GP**

17.0 Technologia i kolejność wykonywania robót.

Realizacja niniejszego przedsięwzięcia wymaga wykonania następujących robót:

- 1) ogrodzenie terenu budowy;
- 2) wykonanie wbicia brusów ścianki szczelnej;
- 3) wykonanie robót rozbiórkowych istniejącej ścianki szczelnej;
- 4) wykonanie wykopu roboczego;
- 5) montaż ściągów i tarcz kotwiących;
- 6) wykonanie i montaż zbrojenia oczepu na ściance;
- 7) wykonanie i montaż szalunków;
- 8) ułożenie mieszanki betonowej;
- 9) demontaż szalunków;
- 10) wypełnienie wykopu roboczego zasypami w zbrojeniu geosyntetycznym;
- 11) wykonanie elementów ciągu komunikacyjnego nabrzeża;
- 12) montaż wyposażenia nabrzeża;
- 13) prace porządkowe.

Całość robót zgodnie z przedmiarem.

Szczegółowa charakterystyka technologii wykonania robót wraz z wymaganiami technologicznymi została przedstawiona w specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót stanowiącej część niniejszej dokumentacji projektowej.

Szczegółowy sposób wykonania spodu oczepu (deskowania oczepu) uzależniony jest od przyjętej przez Wykonawcę technologii wykonania robót. Zaleca się wykonanie deskowania zgodnie z zasadami wiedzy technicznej oraz z ogólnie stosowanymi rozwiązaniami wykorzystywanymi przy podobnych konstrukcjach w analogicznych sytuacjach. Sugerujemy rozwiązanie z dospawanymi do grodziec stolikami montażowymi lub hakami zawieszanymi na koronie grodziec. Ostateczny sposób wykonania zależy od Wykonawcy i ma zapewniać poprawność wykonania obiektu oraz jego bezawaryjne użytkowanie.

Dylatację pomiędzy płytą żelbetową a oczepem żelbetowym należy wykonać poprzez zastosowanie np. wkładki ze styroduru. Po wykonaniu usunąć wypełnienie technologiczne i wykonać uszczelnienie z masy trwale plastycznej oraz sznura polipropylenowego.

18.0 Uwagi końcowe

- Wszelkie prace powinny być wykonywane zgodnie z warunkami technicznymi wykonywania robót. Wszystkie zmiany należy konsultować z Projektantem oraz Nadzorem Inwestorskim.
- 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;
- Charakter jak i rodzaj prac wymaga sporządzenia przez kierownika robót planu BIOZ;
- Niniejszy projekt jest wykonany 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.
- Podczas prowadzenia robót rozbiórkowych należy zwrócić uwagę na występującą sieć kablową.
- Istniejące elementy wyposażenia nabrzeża (polery cumownicze) należy zdemontować i przekazać do Urzędu Morskiego w Szczecinie.
- Prawa autorskie oraz wszelkie prawa związane z niniejszą dokumentacją przechodzą na Zleceniodawcę z chwilą opłacenia wszelkich zobowiązań finansowych w stosunku do autora projektu.

Sporządził:

.....