



**Ekspertyza w sprawie możliwości rozbudowy Portu w Kołobrzegu,
w tym przeprowadzenie analizy nawigacyjnej, analizy
hydrotechnicznej i analizy falowania.**

ANALIZA HYDROTECHNICZNA



	Imię i nazwisko	Podpis
Kierownik opracowania analizy hydrotechnicznej	mgr inż. Wojciech J. Brodawczuk	
Wykonawca analizy hydrotechnicznej	mgr inż. Wojciech J. Brodawczuk Upr. nr 145/Sz/87 Upr. nr 40/Sz/76	

Zleceniodawca:

Zarząd Portu Morskiego Kołobrzeg Sp. z o.o., ul. Portowa 41, 78-100 Kołobrzeg

Szczecin 17.10.2021 (wersja 2 – draft do konsultacji)

Spis treści:

1. Cel opracowania
2. Zakres opracowania
3. Materiały wykorzystane
4. Przyjęte Warianty – wytyczne do cz. hydrotechnicznej
5. Stan istniejący – opis parametrów technicznych istniejących konstrukcji hydrotechnicznych,
 - 5.1. Falochron Zachodni
 - 5.2. Nabrzeże Wydmowe
 - 5.3. Nabrzeże Flagowe
 - 5.4. Nabrzeże Bunkrowe i nabrzeże Zachodnie Żelbetowe
 - 5.5. Nabrzeże Pilotowe
 - 5.6. Nabrzeże Węglowe
 - 5.7. Nabrzeże Zbożowe
 - 5.8. Nabrzeże Słupskie
 - 5.9. Nabrzeże Koszalińskie
 - 5.10. Nabrzeże Szkolne
 - 5.11. Nabrzeże Barkowskie
6. Zakres projektowanej rozbudowy portu
 - 6.1. Wariant A
 - 6.2. Wariant B
7. Ocena możliwości rozbudowy portu
 - 7.1. Omówienie wyników Analizy Nawigacyjnej
 - 7.2. Omówienie wyników Analizy Falowania
 - 7.3. Omówienie wyników Analizy Hydrotechnicznej
8. Wnioski i rekomendacje

Załączniki:

1. Szacunkowe koszty rozbudowy Portu dla wybranego Wariantu A

Część graficzna:

1. Rys. nr 00 – Portowe obiekty hydrotechniczne – lokalizacja, bez skali
2. Rys. nr 01 – Koncepcja rozbudowy – Wariant „A”, 1:1000
3. Rys. nr 02 – Koncepcja rozbudowy – Wariant „B”, 1:1000

1. Cel opracowania

Celem opracowania jest określenie zakresu koniecznej przebudowy/modernizacji konstrukcji istniejących obiektów hydrotechnicznych znajdujących się w obszarze Wariantów rozbudowy wskazanych w Części Nawigacyjnej opracowania oraz ocena możliwości pogłębienia toru wodnego wewnątrz portu do 8,3 m (dla Wariantu A i B).

Wskazane zakresy przebudowy/modernizacji obiektów istniejących będą podstawą do podjęcia decyzji inwestycyjnych przez Inwestora – Zamawiającego.

2. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje:

1. rozpoznanie stanu istniejącego konstrukcji obiektów hydrotechnicznych na podstawie wizji lokalnej oraz dokumentacji technicznych uzyskanych od Zamawiającego,
2. ocenę ich stanu technicznego
3. Zakres niezbędnych prac inwestycyjnych/modernizacyjnych dla podanych Wariantów rozbudowy z Analizy nawigacyjnej,
4. ocena możliwości pogłębienia toru wodnego wewnątrz portu do 8,3 m (dla Wariantu A i dla Wariantu B).
5. Określenie szacunkowego kosztu prac dla rekomendowanego Wariantu,

3. Materiały wykorzystane

1. Analiza nawigacyjna – autor prof. dr hab. inż. st. of. Lucjan Gucma, lipiec 2021r,
2. Analiza falowania – autorzy dr inż. Tomasz Marcinkowski i mgr Tomasz Olszewski, wrzesień 2021,
3. Master Plan Portu Morskiego Kołobrzeg – opracowanie Zarządu Portu Morskiego Kołobrzeg, 2019r,
4. Plan obiektów hydrotechnicznych w Porcie Kołobrzeg – opracowanie Zarządu Portu Morskiego Kołobrzeg, 2021, aktualny na 2021r,
5. Dane techniczno-eksploatacyjne obiektów hydrotechnicznych objętych opracowaniem – zasoby archiwalne Zarządu Portu Morskiego Kołobrzeg,
6. Aktualna mapa obszarów portu Kołobrzeg w obszarze Ekspertyzy – zasoby MODGiK Kołobrzeg, 2021r,
7. Wyciąg z Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego w obszarze Ekspertyzy – Port Kołobrzeg, 2021r,
8. 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).
9. Morskie Budowle Hydrotechniczne, Zalecenia do projektowania, wykonywania i utrzymania – opracowanie zespołowe pod kier. B. Mazurkiewicza, Gdańsk 2019,

4. Przyjęte Warianty – wytyczne do cz. hydrotechnicznej

W cz. nawigacyjnej Ekspertyzy przedstawiono dwa warianty wskazane i uzgodnione przez Zamawiającego, które rozpatrywane są w niniejszym opracowaniu:

WARIANT A – umożliwiający wejście do Portu Kołobrzeg jednostki o parametrach 130 m długości, 20 m szerokości i 7,5 m zanurzenia, uwzględniając obecne możliwości techniczne istniejącej infrastruktury portowej. Wariant ten zakłada w praktyce ścięcie dwóch ostróg Falochronu Zachodniego, nabrzeża Wydmowego oraz części nabrzeża Żelbetowego I Bunkrowego,

WARIANT B – Umożliwiający wejście do Portu Kołobrzeg jednostek o wybranych parametrach ograniczających wielkość jednostek do szerokości B=17 m manewrujących samodzielnie lub B=19 m manewrujących w asyście jednego holownika. W tym wariantcie zakłada się likwidację Nabrzeża Wydmowego, usunięcie pierwszej ostrogi od podstawy falochronu zachodniego, skrócenie drugiej, trzeciej i czwartej ostrogi oraz niewielką korektę narożnika nabrzeża Żelbetowego.

Dodatkowym zagadnieniem wynikającym z analizy nawigacyjnej jest obrotnica statków (pkt. 6,5 Analizy). Jest to uwarunkowanie identyczne praktycznie dla obu wyżej wymienionych wariantów A i B. Zostanie również omówione w niniejszym opracowaniu.

Dla obu wariantów przyjęto zwiększoną głębokość kanału żeglugowego – 8,3 m.

5. Stan istniejący – opis parametrów technicznych istniejących konstrukcji hydrotechnicznych

W zakres oceny/ekspertyzy objęty wariantami podanymi w analizie nawigacyjnej wchodzi następujące obiekty:

(numery przy nazwie nabrzeża [...] odpowiadają lokalizacji nabrzeża na Rys. nr 00).

KANAŁ ŻEGLUGOWY:

1. Ostrogi falochrony Zachodniego – [37],
2. Nabrzeże Wydmowe – [36],
3. Nabrzeże Flagowe – [32],
4. Nabrzeże Żelbetowe – [31],
5. Nabrzeże Bunkrowe – [30]
6. Nabrzeże Pilotowe – [4],
7. Nabrzeże Węglowe [5],
8. Nabrzeże Zbożowe – [6]

OBROTNICA:

1. Nabrzeże Słupskie – [7]
2. Nabrzeże Koszalińskie - [8]
3. Nabrzeże Szkolne – [13d]
4. Nabrzeże Barkowskie [19]

5.1. Falochron Zachodni – [37].

(Opis stanu istniejącego dotyczy zakresu objętego przebudową – nasada falochronu i cztery ostrogi od strony nabrzeża Wydmowego)

Konstrukcja:

Istniejący falochron zachodni ma konstrukcję narzutową z kamienia łamanego składającą się z warstw różnych frakcji. Nadbudowę falochronu posadowioną powyżej linii wody na rzędnej +0,70 m wykonana jest jako konstrukcja żelbetowa, częściowo z elementów prefabrykowanych. Na styku falochronu z lądem wykonano grodzę ze ścianki stalowej typu G62.

Wybrane parametry techniczne falochronu (dla zakresu opracowania):

- głębokość przy falochronie od strony portu; 7,5 m
- szerokość pasa komunikacyjnego: 4,0 m
- rzędna pasa komunikacyjnego: +2,5 m
- rzędna korony parapetu: +4,0 m
- nachylenie skarpy falochronu od strony portu: 1:2
- nachylenie skarpy od strony Portu na styku od strony nabrzeża zabezpieczającego: 1:1,5
- obciążenie użytkowe pasa komunikacyjnego: 10 kN/m²
- szerokość nadbudowy żelbetowej grodzy: 7,0 m
- rozstaw osiowy ścian grodzy z grodzie G62: 6,0 m
- rzędna spodu żelbetowej nadbudowy grodzy: +0,35 m
- rzędna górnej powierzchni nadbudowy grodzy: +2,50 m
- rzędna wbicia ścian grodzy: -11,15 m

Nasada falochronu:

Na odcinku lądowym falochronu wykonana jest grodza z brusów G62. Rzędna głowicy ścianki szczelnej wynosi +0,85 m a rzędna ostrza ścianki wynosi -11,15 m. Szerokość grodzy wynosi 6 m. Ściany grodzy połączone są na rzędnej +0,60 m ściągamami Ø55 mm i rozporami z rur o średnicy 159x16 mm. Dla usztywnienia konstrukcji wykonano są przepony z brusów G62.

Nadbudowa falochronu:

Nadbudowę falochronu wykonano jako konstrukcję żelbetową, składającą się z elementów prefabrykowanych oraz częściowo z elementów monolitycznych wykonanych bezpośrednio na budowie.

Płyta pasa komunikacyjnego na trzonie falochronu:

Wykonana jest jako płyta żelbetowa o grubości 80 cm i szerokości 3,2 m.

Ostrogi – nr 1 do nr 4:

Ostrogi wykonane są jako stalowe „kosze” w kształcie ściętych ostrosłupów, posadowionych na skarpie falochronu, na warstwie z kamienia łamanego stanowiącego trzon falochronu. Nadbudowa wykonana jest w formie oczepu żelbetowego o szerokości 4,3 m i wysokości 2,3 m. Wnętrze ażurowej konstrukcji wypełnione jest kamieniem łamanym o średnicy 0,8 do 1,2 m. Ostrogi od nr 1 do nr 4 mają identyczną konstrukcję i różnią się jedynie długością nadbudowy i części podwodnej.

- Ostroga nr 1:
- długość całkowita nadbudowy: 15,10 m
 - długość całkowita stalowej części kosza: 13,60 m
 - rzędna posadowienia stalowej części kosza: od -7,50 m do -4,50 m,
 - szerokość całkowita nadbudowy ostrogi: 4,30 m,

- szerokość pasa komunikacyjnego na ostrodze: 2,0 m,
- obciążenie użytkowe pasa komunikacyjnego: 20,kN/m²,
- rzędna spodu żelbetowej nadbudowy grodzy: +0,20 m,
- rzędna górnej powierzchni nadbudowy grodzy: +2,50 m,

Ostroga nr 2: - długość całkowita nadbudowy: 15,45 m
- długość całkowita stalowej części kosza: 13,60 m
- rzędna posadowienia stalowej części kosza: od -7,50 m do -4,50 m,
- szerokość całkowita nadbudowy ostrogi: 4,30 m,
- szerokość pasa komunikacyjnego na ostrodze: 2,0 m,
- obciążenie użytkowe pasa komunikacyjnego: 20,kN/m²,
- rzędna spodu żelbetowej nadbudowy grodzy: +0,20 m,
-rzędna górnej powierzchni nadbudowy grodzy: +2,50 m,

Ostroga nr 3: - długość całkowita nadbudowy: 16,40 m
- długość całkowita stalowej części kosza: 14,80 m
- rzędna posadowienia stalowej części kosza: od -7,50 m do -4,20 m,
- szerokość całkowita nadbudowy ostrogi: 4,30 m,
- szerokość pasa komunikacyjnego na ostrodze: 2,0 m,
- obciążenie użytkowe pasa komunikacyjnego: 20,kN/m²,
- rzędna spodu żelbetowej nadbudowy grodzy: +0,20 m,
-rzędna górnej powierzchni nadbudowy grodzy: +2,50 m,

Ostroga nr 4: - długość całkowita nadbudowy: 17,68 m
- długość całkowita stalowej części kosza: 16,00 m
- rzędna posadowienia stalowej części kosza: od -7,50 m do -3,90 m,
- szerokość całkowita nadbudowy ostrogi: 4,30 m,
- szerokość pasa komunikacyjnego na ostrodze: 2,0 m,
- obciążenie użytkowe pasa komunikacyjnego: 20,kN/m²,
- rzędna spodu żelbetowej nadbudowy grodzy: +0,20 m,
-rzędna górnej powierzchni nadbudowy grodzy: +2,50 m,

Dalby osłonowe:

Przed każdą ostrogą wykonane są dalby osłonowe składające się z 3 pali stalowych średnicy 1220/18 mm. Połączenie/komunikację z ostrogami zapewniają stalowe kładki.

Dalby wyposażone są w urządzenia odbojowe.

Nabrzeże zabezpieczające nasadę falochronu.

Jest to nabrzeże o nazwie „Nabrzeże Wydmowe” – konstrukcja została omówiona w pkt. 5.2. poniżej.

5.2. Nabrzeże Wydmowe [36].

Nabrzeże w pierwotnej postaci zostało wybudowane ok. 1930r. Zostało zmodernizowane w 2000r i pełni funkcje nabrzeża postojowego.

Całkowita długość nabrzeża wynosi 20m.

Konstrukcja:

Płyta żelbetowa posadowiona na ścianie szczelnej z profili G62 i trzech rzędach pali stalowych $\varnothing 508/12,5$ mm.

Dwa rzędy pali wciskanych o długości 14m w rozstawie co 2m i nachyleniu 4:1. Jeden rząd pali wyciąganych o długości 16m w rozstawie co 2m.

Długość ścianki 13m.

Nadbudowę stanowi płyta żelbetowa szerokości 10m i grubości 60 cm oraz ściana odwodna szerokości 150cm. Rzędna korony ściany wynosi +1,8m.

Nawierzchnia nabrzeża wykonana z drogowych płyt żelbetowych o wymiarach 3x1x0,15m

Wyposażenie nabrzeża:

- pachoły cumownicze ZL-225 kN. pojedyncze
- odbojnice z opon, wiszące,
- drabinki wyjściowe,
- światło nawigacyjne
- barierka ochronna od strony falochronu,

Głębokości:

-dopuszczalna (obliczeniowa): $H_{dop.} = 8,0$ m

-techniczna; $H_t = 7,5$ m

Nośność nabrzeża: 40 kN/m²

Stan techniczny nabrzeża - dobry

5.3. Nabrzeże Flagowe [32]

Nabrzeże zlokalizowane w Basenie Sportowym, łączy się z nabrzeżem Zachodnim Żelbetowym.

Całkowita długość nabrzeża wynosi 48,4 m.

Konstrukcja:

Płyta żelbetowa posadowiona na ścianie szczelnej z profili Larsen IIIIn i jednym rzędzie pali koźlowych drewnianych $\varnothing 30$ cm. Pale odwodne o nachyleniu 4:1 i długości 12m, pale odlądowe o nachyleniu 4:1 i długości 9,5m o nachyleniu 4:1.

Długość ścianki 8m.

Nadbudowę stanowi płyta żelbetowa szerokości 4,5m i grubości 55 cm oraz ściana odwodna o szerokości 60 cm. Rzędna korony ściany wynosi +1,60 m.

Nawierzchnia nabrzeża wykonana z drogowych płyt żelbetowych o wymiarach 3x1x0,15m

Wyposażenie nabrzeża:

- pachoły cumownicze typ nieokreślony
- belka odbojowa z brusa stalowego Larsen IIIIn
- drabinki wyjściowe,
- studzienki przyłączeniowe energii i wody

Głębokości:

- dopuszczalna (obliczeniowa): $H_{dop.} = 4,0$ m
- techniczna; $H_t = 3,75$ m

Nośność nabrzeża: nieokreślona

Stan techniczny nabrzeża - dobry

5.4. Nabrzeże Bunkrowe – [30] i nabrzeże Zachodnie Żelbetowe – [31].

Oba nabrzeża położone są po zachodniej stronie kanału portowego w jednej linii cumowniczej i składają się z dwóch odcinków:

- Nabrzeże Bunkrowe dł. 80m,
- Nabrzeże Zachodnie Żelbetowe dł. 170 m,

Łączna długość linii cumowniczej wynosi 250 m.

Konstrukcja identyczna dla całej linii cumowniczej obu nabrzeży:

Jest to nabrzeże typu skarpowego z tylną ścianką szczelną drewnianą długości 5,70m. Płyta żelbetowa posadowiona na układzie drewnianych pali kozłowych i pionowych o średnicy $\varnothing 30$ cm i długościach dla pali ukośnych $L=13,0$ m i pionowych $L=12,3$ m. Podwodna skarpa o nachyleniu ok. 1:2 schodzi do głębokości 4,0 m w linii cumowniczej i dalej do głębokości 5,0 m w kanale żegludowym. Nadbudowę stanowi płyta żelbetowa szerokości 5,5m i grubości 80 cm oraz ściana odwodna o szerokości 120 cm. Rzędna korony ściany wynosi +1,80 m. Nawierzchnia nabrzeża z kostki granitowej z nakładką asfaltową. Wzdłuż nabrzeża biegną tory kolejowe w odległości ok. 3 m od linii cumowniczej.

Wyposażenie nabrzeża:

- pachoły cumownicze typ nieokreślony
- belka odbojowa z brusa stalowego Larsen IIIIn
- opony wiszące z opon samochodowych
- drabinki wyjściowe,
- studzienki przyłączeniowe energii

Głębokości:

- dopuszczalna (obliczeniowa): $H_{dop.} = 5,0$ m
- techniczna; $H_t = 4,0$ m

Nośność nabrzeża: nieokreślona

Stan techniczny nabrzeża - dostateczny

5.5. Nabrzeże Pilotowe – [4].

Jest to nabrzeże typu oczepowego na ścianie szczelnej Larsen IIIIn o długości 13,0 m.

Nabrzeże zakotwione jest do żelbetowych tarcz 1,8x1,8x0,16m za pomocą stalowych ściągow. Długość nabrzeża 156,1 m.

Wyposażenie nabrzeża:

- pachoły cumownicze stalowe o wysokości 50 cm, polery granitowe o średnicy 40 cm i wysokości do 64 cm.
- odbojnice z belek elastomerowych mocowanych na poziomych brusach ze ścianki Larsen
- drabinki wyjściowe,

Głębokości:

- dopuszczalna (obliczeniowa): $H_{dop.} = 6,0$ m
- techniczna; $H_t = 5,0$ m

Nośność nabrzeża: 25. kN/m²

Stan techniczny nabrzeża - dobry

5.6. Nabrzeże Węglowe – [5].

Nabrzeże zlokalizowane po wschodniej stronie kanału portowego, między nabrzeżem Pilotowym i nabrzeżem Zbożowym.

Całkowita długość nabrzeża wynosi 251,5 m.

Konstrukcja:

Płyta żelbetowa posadowiona na ścianie szczelnej długości 13 m z profili G62 i układzie pali kozłowych żelbetowych i pali pionowych typu „Fundex”. Na odcinku Północnym i Narożnikowym pale pionowe wykonane z pali skrzynkowych z brusów Larsen IV n wypełnione betonem.

Nadbudowę stanowi płyta żelbetowa szerokości 11,0 m i grubości 60 cm oraz ściana odwodna o szerokości 250 cm. Rzędna korony ściany wynosi +1,80 m.

W oczepie odwodnym znajdują się kanały instalacyjne przykryte ciężkimi płytami żelbetowymi..

Nawierzchnia nabrzeża wykonana z wylewanych płyt żelbetowych z dylatacjami.

Wyposażenie nabrzeża:

- pachoły cumownicze typ ZL-30
- opony samochodowe zawieszane na stalowych ramach
- drabinki wyjściowe,

Głębokości:

- dopuszczalna (obliczeniowa): $H_{dop.} = 8,0$ m
- techniczna; $H_t = 6,5$ m

Nośność nabrzeża:

- w pasie 1,4 m od linii nabrzeża – 10 kN/m²
- poza pasem 1,4 m:
- na odcinku Północnym – 25 kN/m²

-na odcinku Południowym – 35 kN/m²

Stan techniczny nabrzeża - dobry

5.7. Nabrzeże Zbożowe – [6].

Nabrzeże zlokalizowane jest po wschodniej stronie kanału portowego pomiędzy nabrzeżem Węglowym i nabrzeżem Słupskim.

Całkowita długość nabrzeża wynosi 199,7 m.

Konstrukcja:

Płyta żelbetowa posadowiona jest na stalowej ścianie szczelnej typu Larsen III_n o długości 11,50m oraz na 2 rzędach pali stalowych rurowych Ø 406/9mm. Zakotwienie nabrzeża wykonano w postaci ściągów stalowych.

Dodatkowe kotwienie stanowią kotwy gruntowe iniekcyjne w rozstawie co 4,8m i nachyleniu 1:1.

Wyposażenie nabrzeża:

- pachoły cumownicze podwójne typ ZL-30
- odbojnice gumowe pionowe typu MKA300
- drabinki wyjściowe,
- punkty przyłączy energetycznych,

Głębokości:

- dopuszczalna (obliczeniowa): $H_{dop.} = 7,0$ m
- techniczna; H_t - 6,0m,

Nośność nabrzeża: – 40 kN/m²

Stan techniczny nabrzeża - dobry

5.8. Nabrzeże Słupskie – [7].

Nabrzeże zlokalizowane jest po wschodniej stronie kanału portowego pomiędzy nabrzeżem Koszalińskim i nabrzeżem Zbożowym.

Całkowita długość nabrzeża wynosi 125 m.

Konstrukcja:

Płyta żelbetowa posadowiona jest na stalowej ścianie szczelnej typu Larsen III_n o długości 16m oraz na 2 rzędach pali stalowych rurowych Ø 406/9mm, Ø 508/10 mm oraz Ø 508/11mm. Zakotwienie nabrzeża wykonano w postaci ściągów stalowych i stalowej ściany kotwiącej z brusów larsen III_n w odległości 22 m od przedniej stalowej ścianki szczelnej nabrzeża.

Wyposażenie nabrzeża:

- pachoły cumownicze podwójne typ ZL-50

- opony samochodowe zawieszane na stalowej rurze mocowanej łańcuchami do ściany nabrzeża
- drabinki wyjściowe,
- studzienki przyłączeniowe wodociągowe i telefoniczne,
- szafki z gniazdami przyłączy energetycznych,

Głębokości:

- dopuszczalna (obliczeniowa): $H_{dop.} = 8,5$ m
- techniczna; H_t - 8m,

Nośność nabrzeża: – 40 kN/m²

Stan techniczny nabrzeża - dobry

5.9. Nabrzeże Koszalińskie – [8].

Nabrzeże zlokalizowane jest po wschodniej stronie kanału portowego od strony ujścia rzeki Parsęty i łączy się z czołową stałą rampą promową.

Całkowita długość nabrzeża wynosi 142,6 m.

Konstrukcja:

Płyta żelbetowa posadowiona jest na stalowej ścianie szczelnej typu Larsen III n o długości 16m oraz na rzędzie pali stalowych rurowych $\varnothing 406/9$ mm, $\varnothing 406/8$ mm oraz $\varnothing 508/11$ mm. Zakotwienie nabrzeża wykonano w postaci ściągow stalowych i stalowej ściany kotwiącej z brusów larsen III n w odległości 22 m od przedniej stalowej ścianki szczelnej nabrzeża.

Wyposażenie nabrzeża:

- pachoły cumownicze podwójne typ ZL-50
- opony samochodowe zawieszane na stalowej rurze mocowanej łańcuchami do ściany nabrzeża
- drabinki wyjściowe,
- studzienki przyłączeniowe wodociągowe i telefoniczne,
- szafki z gniazdami przyłączy energetycznych,

Głębokości:

- dopuszczalna (obliczeniowa): $H_{dop.} = 8,0$ m
- techniczna; H_t - 6,5m,

Nośność nabrzeża: – 40 kN/m²

Stan techniczny nabrzeża - dobry

5.10. Nabrzeże Szkolne – [13d].

Nabrzeże zlokalizowane jest po wschodniej stronie kanału portowego w Morskim Porcie Jachtowym.

Całkowita długość wynosi 87 m, a szerokość 5 m.

Konstrukcja:

Nabrzeże wykonane jest jako konstrukcja pomostowa w postaci skrzyń żelbetowych wypełnionych gruntem i wspartych na palach żelbetowych o nachyleniu 7:1, połączonych podciągami żelbetowymi. Nawierzchnia nabrzeża wykonana z płyty żelbetowej gr. 15 cm. Rzędna pomostu od strony kanału portowego wynosi +1,80 m, a od strony basenu jachtowego +1,40m.

Wyposażenie nabrzeża:

- polery nieokreślonego typu,
- od strony kanału portowego we wnękach zamocowane są drabinki wyjściowe,
- od strony kanału portowego zawieszane są odbojnice z opon samochodowych,

Głębokości:

- od strony kanału portowego – 4,5 m
- od strony basenu jachtowego – 3,5 m

Nośność nabrzeża:

-5 kN/m²

Stan techniczny nabrzeża: dobry.

5.11. Nabrzeże Barkowskie – [19].

Nabrzeże zlokalizowane po zachodniej stronie kanału portowego, w przedłużeniu nabrzeża Postojowego.

Całkowita długość nabrzeża wynosi 344,5 m.

Konstrukcja:

Płyta żelbetowa posadowiona na ścianie szczelnej długości 14 m z profili Larsen IIIIn i jednym rzędzie pali koźłowych stalowych rurowych Ø 406/12mm.

Nadbudowę stanowi płyta żelbetowa szerokości 7 m i grubości 50 cm oraz ściana odwodna o szerokości 2,5 m. Rzędna korony ściany wynosi +1,60m.

W oczepie odwodnym znajduje się kanał instalacyjny przykryty ciężkimi płytami żelbetowymi.

Wyposażenie nabrzeża:

- pachoły cumownicze typu ZL-50
- opony samochodowe zawieszane na stalowych ramach
- drabinki wyjściowe

Głębokości:

-dopuszczalna (obliczeniowa): $H_{dop.} = 7.5$ m

-techniczna; $H_t = 6,0$ m

Nośność nabrzeża:

-20 kN/m²

6. Zakres projektowanej rozbudowy Portu

Zgodnie z wytycznymi Zamawiającego rozpatrzono dwa warianty rozbudowy portu:

- Wariant A – optymalny - obejmuje poszerzenie kanału portowego do parametrów pozwalających na samodzielne wchodzenie/wychodzenie jednostek wielkości $L=130$ m; $B=20$ m i $T=7,5$ m oraz obrót na obrotnicy o średnicy 150 m przy wspomaganii dwóch projektowanych dalb usytuowanych przy narożniku nabrzeża Szkolnego i nabrzeży Słupskiego i Koszalińskiego, przy nowej rzędnej dna -8,3 m.
- Wariant B – minimalistyczny – określający minimalny zakres ingerencji w istniejącą infrastrukturę ale przy wykorzystaniu maksymalnych możliwych jednostek mogących wchodzić do portu dla tego wariantu - o szerokości maksymalnej do $B=16,5$ m manewrującej samodzielnie lub o szerokości $B=18,5$ m manewrującej w asyście jednego holownika.

6.1. Wariant A

Wariant określony jako optymalny

Uzyskanie wymaganej szerokości kanału portowego na poziomie lustra wody $B=60$ m, oraz głębokości -8,3 m będzie wymagało ingerencji w części istniejących obiektów hydrotechnicznych, a w części zbliżenia/styku z istniejącą linią zabudowy.

Przebieg projektowanego kanału żeglugowego pokazano na Rys.01.

Konieczna ingerencja/przebudowa dotyczy następujących obiektów:

- Ostrogi Falochronu Zachodniego:
 - - nr 1 – skrócenie ostrogi o 11,5m i przesunięcie dalby odbojowej
 - - nr 2 – skrócenie ostrogi o 6 m i przesunięcie dalby odbojowej
 - - nr 3 – skrócenie ostrogi o 2 m i przesunięcie dalby odbojowej
 - - nr 4 – skrócenie ostrogi o 1 m i przesunięcie dalby odbojowej
- Nabrzeże Wydmowe (Zabezpieczające):
 - - rozbiórka nabrzeża i wybudowanie nowej konstrukcji od strony wody w nowej linii cumowniczej o długości $L=20$ m, przesuniętej o 14 m w głąb łądu; $H_t=8,3$ m, nośność 20 kN/m²,
- Nabrzeże Flagowe – skrócenie nabrzeża o 34 m i połączenie z nowym nabrzeżem Zachodnim Żelbetowym, Pozostałą część nabrzeża Flagowego oraz połączenie z nowym nabrzeże Zachodnim Żelbetowym przebudować do parametrów: $H_t=8,3$ m nośność 20 kN/m²
- Nabrzeże Zachodnie Żelbetowe i nabrzeże Bunkrowe (leżące w jednej linii cumowniczej):
 - Rozbiórka nabrzeży i wybudowanie nowego nabrzeża o łącznej długości $170\text{m} + 80\text{m} = 250\text{m}$, $H_t=8,3$ m, o sugerowanej nośności 40 kN/m²,

- Nabrzeże Pilotowe ($H_{dop.} = 6,0$ m) – ze względu na styk nabrzeża z projektowanym torem wodnym o gł. $-8,3$ m możliwe jest następujące rozwiązanie:
 - Pozostawienie nabrzeża do obsługi wyłącznie jednostek niewielkich turystycznych, wykonanie na całej długości nabrzeża skarpy podwodnej 1:5 umocnionej materacem elastycznym z wypełnieniem betonowym od rzędnej dna $-7,0$ m przy nabrzeżu do rzędnej dna projektowanego toru żeglugowego $-8,3$ m, dodatkowe zakotwienie ściany szczelnej kotwami iniekcyjnymi dla polepszenia stateczności ogólnej nabrzeża. Dla potrzeb oceny niezbędnego zakresu wzmocnienia nabrzeża należy oprzeć się na wynikach ekspertyzy technicznej, która będzie wykonana dla tego celu.
- Nabrzeże Szkolne – dla utrzymania wymaganych parametrów obrotnicy należy:
 - wykonać konstrukcję zabezpieczającą istn. nabrzeże Szkolne ($H_{dop.} = 4,5$ m) oraz stanowiącą barierę dla strumieni zaśrubowych statków manewrujących na obrotnicy – zagrożenie silnym falowaniem w basenie istniejącego portu jachtowego. Proponowana konstrukcja to ścianka szczelna stalowa z oczepem żelbetowym powiązany z konstrukcją istniejącą i zakotwiona przy pomocy kotew iniekcyjnych; $H_{dop.} = 9$ m; $H_t = 8,3$ m,

Wstępna analiza konstrukcji oraz stanu istniejącego pozostałych obiektów hydrotechnicznych na styku projektowanego kanału portowego pozwala na uzyskanie wymaganych rzędnych dna $-8,3$ m dla następujących nabrzeży:

- Nabrzeże Węglowe - $H_{dop.} = 8$ m;
- Nabrzeże Zbożowe - $H_{dop.} = 7$ m;
 - Należy wykonać ekspertyzę techniczną sprawdzającą możliwość pogłębienia nabrzeża do nowej rzędnej dna $-8,5$ m,
 - Rozpatrzyć możliwość wzmocnienia stateczności ogólnej nabrzeża poprzez zakotwienie ścianki szczelnej kotwami iniekcyjnymi przy zachowaniu istniejącej linii nabrzeża,
- Nabrzeże Słupskie - $H_{dop.} = 8,5$ m;
- Nabrzeże Koszalińskie - $H_{dop.} = 8$,m;
- Nabrzeże Barkowskie (przy obrotnicy) - $H_{dop.} = 7,5$ m,
 - Należy wykonać ekspertyzę techniczną sprawdzającą możliwość pogłębienia nabrzeża do nowej rzędnej dna $-8,5$ m,
 - Rozpatrzyć możliwość wzmocnienia stateczności ogólnej nabrzeża poprzez zakotwienie ścianki szczelnej kotwami iniekcyjnymi przy zachowaniu istniejącej linii nabrzeża,

Ponadto, dla zabezpieczenia newralgicznych punktów obiektów hydrotechnicznych na styku z projektowanym torem żeglugowym należy wykonać dalby zabezpieczające/odbojowe zlokalizowane jak na Rys. nr 1:

- Odtworzenie 4 szt dalb odbojowych przy przebudowanych ostrogach nr 1 do nr 4 Falochronu Zachodniego,
- Dwie dalby odbojowe na wejściu do Basenu Sportowego (po przebudowie wejścia do Basenu),

- Dalba odbojowa przy narożniku nabrzeża Słupskiego i Koszalińskiego (dalba pomocnicza dla statków podczas manewrów na obrotnicy),
- Dalba odbojowa przy narożniku nabrzeża Szkolnego po przebudowie (dalba pomocnicza dla statków podczas manewrów na obrotnicy)

6.2. Wariant B

Wariant określony jako minimalny

Wymagana szerokość kanału żeglugowego w tym wypadku nie powinna być mniejsza niż 50m na poziomie lustra wody, oraz głębokości -8,3 m.

Wariant ten, ze względu na wielkość jednostek lub zestawów z wymaganym holownikiem będzie również wymagał ingerencji w części istniejących obiektów hydrotechnicznych, lecz już w mniejszym zakresie.

Istotnym założeniem, a zarazem różnicą do Wariantu A jest pozostawienie linii nabrzeży Żelbetowego Zachodniego i Bunkrowego w istniejącej lokalizacji.

Przebieg projektowanego kanału żeglugowego pokazano na Rys.02.

Konieczna ingerencja/przebudowa dotyczy następujących obiektów:

- Ostrogi Falochronu Zachodniego:
 - - nr 1 – skrócenie ostrogi o 11,5m i przesunięcie dalby odbojowej
 - - nr 2 – skrócenie ostrogi o 6 m i przesunięcie dalby odbojowej
 - - nr 3 – skrócenie ostrogi o 3 m i przesunięcie dalby odbojowej
 - - nr 4 – skrócenie ostrogi o 1 m i przesunięcie dalby odbojowej
- Nabrzeże Wydmowe (Zabezpieczające):
 - - rozbiórka nabrzeża i wybudowanie nowej konstrukcji od strony wody w nowej linii cumowniczej o długości $L=20m$, przesuniętej o 11 m w głąb lądu; wymagana $H_t=8,3$ m, nośność 20 kN/m²,
- Nabrzeże Flagowe – skrócenie nabrzeża o 25 m i połączenie z nowym nabrzeżem Zachodnim Żelbetowym, Pozostałą część nabrzeża Flagowego oraz połączenie z nowym nabrzeżem Zachodnim Żelbetowym przebudować do parametrów: wymagana $H_t=8,3$ m, nośność 20 kN/m².
- Nabrzeże Zachodnie Żelbetowe i nabrzeże Bunkrowe (leżące w jednej linii cumowniczej):
 - Ze względu na położenie przy projektowanym torze żeglugowym o gł. - 8,3 m zachodzi konieczność przebudowy/odtworzenia nabrzeży dla uzyskania wymaganej głębokości $H_t=8,3$ m, nośność 20 kN/m².
- Nabrzeże Pilotowe ($H_{dop.}= 6,0$ m) – ze względu na styk nabrzeża z projektowanym torem wodnym o gł. -8,3 m możliwe jest następujące rozwiązanie:
 - Pozostawienie nabrzeża do obsługi wyłącznie jednostek niewielkich turystycznych, wykonanie na całej długości nabrzeża skarpy podwodnej 1:5 umocnionej materacem elastycznym z wypełnieniem betonowym od rzędnej dna -7,0m przy nabrzeżu do rzędnej dna projektowanego toru żeglugowego -8,3 m, dodatkowe zakotwienie ściany szczelnej kotwami iniekcyjnymi dla polepszenia stateczności ogólnej nabrzeża. Dla potrzeb oceny niezbędnego zakresu

wzmocnienia nabrzeża należy oprzeć się na wynikach ekspertyzy technicznej, która będzie wykonana dla tego celu.

- Nabrzeże Szkolne – dla utrzymania wymaganych parametrów obrotnicy należy:
 - wykonać konstrukcję zabezpieczającą istn. nabrzeże Szkolne ($H_{dop.}=4,5$ m) oraz stanowiącą barierę dla strumieni zaśrubowych statków manewrujących na obrotnicy – zagrożenie silnym falowaniem w basenie istniejącego portu jachtowego. Proponowana konstrukcja to ścianka szczelna stalowa z oczepem żelbetowym powiązany z konstrukcją istniejącą i zakotwiona przy pomocy kotew iniekcyjnych; $H_{dop.}=9$ m; $H_t = 8,3$ m,

Wstępna analiza konstrukcji oraz stanu istniejącego pozostałych obiektów hydrotechnicznych na styku projektowanego kanału portowego pozwala na uzyskanie wymaganych rzędnych dna -8,3 m dla następujących nabrzeży:

- Nabrzeże Węglowe - $H_{dop.}= 8$ m;
- Nabrzeże Zbożowe - $H_{dop.}= 7$ m;
 - Należy wykonać ekspertyzę techniczną sprawdzającą możliwość pogłębienia nabrzeża do uzyskania $H_t=8,3$ m przy zachowaniu istniejących parametrów obciążeniowych,
 - Rozpatrzeć możliwość wzmocnienia stateczności ogólnej nabrzeża poprzez zakotwienie ścianki szczelnej kotwami iniekcyjnymi przy zachowaniu istniejącej linii nabrzeża,
- Nabrzeże Słupskie - $H_{dop.}= 8,5$ m;
- Nabrzeże Koszalińskie - $H_{dop.}= 8$,m;
- Nabrzeże Barkowskie (przy obrotnicy) - $H_{dop.}= 7,5$ m,
 - Należy wykonać ekspertyzę techniczną sprawdzającą możliwość pogłębienia nabrzeża do uzyskania $H_t=8,3$ m przy zachowaniu istniejących parametrów obciążeniowych
 - Rozpatrzeć możliwość wzmocnienia stateczności ogólnej nabrzeża poprzez zakotwienie ścianki szczelnej kotwami iniekcyjnymi przy zachowaniu istniejącej linii nabrzeża,

Ponadto, dla zabezpieczenia newralgicznych punktów obiektów hydrotechnicznych na styku z projektowanym torem żegludowym należy wykonać dalby zabezpieczające/odbojowe zlokalizowane jak na Rys. nr 1:

- Odtworzenie 4 szt. dalb odbojowych przy przebudowanych ostrogach nr 1 do nr 4 Falochronu Zachodniego,
- Dwie dalby odbojowe na wejściu do Basenu Sportowego (po przebudowie wejścia do Basenu),
- Dalba odbojowa przy narożniku nabrzeża Słupskiego i Koszalińskiego (dalba pomocnicza dla statków podczas manewrów na obrotnicy),
- Dalba odbojowa przy narożniku nabrzeża Szkolnego po przebudowie (dalba pomocnicza dla statków podczas manewrów na obrotnicy)

7. Ocena możliwości rozbudowy Portu

7.1. Omówienie wyników Analizy Nawigacyjnej.

Analiza Nawigacyjna określiła ramy rozbudowy Portu biorąc pod uwagę możliwość wejścia i bezpiecznego manewrowania jednostki bez holownika o parametrach $L=130$ m; $B=20$ m i $T=7,5$ m według wytycznych Zamawiającego.

Wyniki analizy wykazały taką możliwość przy wymaganych parametrach toru żeglugowego o szerokości min. na poziomie lustra wody wynoszącej 60m oraz o szerokości w dnie wynoszącej 50 m, przy zapewnieniu głębokości min. 8,3 m przy średnim stanie wody.

Wariant ten, oznaczony jako „Wariant A”, wymaga znacznej ingerencji w istniejące konstrukcje hydrotechniczne położone po zachodniej stronie kanału żeglugowego tj. skrócenie 4 ostróg od strony nasady falochronu, częściową rozbiórkę nabrzeża Wydmowego, nabrzeża Flagowego oraz przebudowę praktycznie całego nabrzeża Zachodniego Żelbetowego i nabrzeża Bunkrowego.

W związku z powyższym zakresem ingerencji w istniejącą infrastrukturę powstała konieczność sprawdzenia wariantu minimalistycznego zakresu przebudowy poprzez określenie maksymalnego statku mogącego bezpiecznie manewrować w ramach istniejącej zabudowy hydrotechnicznej lub przy minimalnej w nią ingerencji.

Wyniki dodatkowej analizy wykazały taką możliwość dla statków o parametrach o szerokości maksymalnej do $B=16,5$ m manewrującej samodzielnie lub o szerokości $B=18,5$ m manewrującej w asyście jednego holownika. Wymagana szerokość kanału żeglugowego w tym wypadku nie powinna być mniejsza niż 50m na poziomie lustra wody.

Wariant ten oznaczony jako „Wariant B” wpisuje się w istniejącą linię zabudowy hydrotechnicznej na wysokości istniejących nabrzeży Zachodniego Żelbetowego i nabrzeża Bunkrowego. Jednak dla zachowania bezpieczeństwa manewrów statków wymagana jest (aczkolwiek w mniejszym zakresie) częściowa rozbiórka 4 ostróg oraz nabrzeża Wydmowego i przebudowa nabrzeża Flagowego.

7.2. Omówienie wyników Analizy Falowania.

Analizę falowania przeprowadzono dla reprezentatywnego sztormu o okresie powtarzalności $T_R = 5$ lat charakteryzującego się parametrami fali $H_S = 3,81$ m, $T_P = 9,23$ s i $A_Z + 315^\circ$.

Wybrany kierunek podchodzenia fal uwzględnił istniejący układ falochronów zewnętrznych oraz dominującą częstość występowania z tego kierunku w roku średnim.

Wnioski z analizy falowania są następujące w aspekcie przyjętych Wariantów A i B rozbudowy portu:

- Projektowane przebudowy wejścia do portu uwzględniające poszerzenie drogi wodnej prowadzącej do portu wewnętrznego w celu zapewnienia wymaganych parametrów nawigacyjnych dla jednostek większych i polegające na stopniowym zmniejszaniu długości pięciu wewnętrznych szykan (ostróg) Falochronu Zachodniego oraz ścięciu Nabrzeża Wydmowego (Zabezpieczającego) nie zmieni w sposób istotny warunków falowych w porcie,
- Poszerzenie drogi wodnej w rejonie nasady Falochronu Zachodniego, umożliwiające pełniejszą ekspansję boczną falowania w tym obszarze spowoduje niewielką, dochodzącą maksymalnie do ok. 10% redukcję wysokości fal,
- Większa ekspozycja Basenu Sportowego nie spowoduje pogorszenia warunków falowych,
- Z inżynierskiego punktu widzenia zmiany w polu falowym wywołane proponowaną przebudową wejścia, zarówno w Wariacie A jak i w Wariacie B są minimalne,

7.3. Omówienie wyników analizy hydrotechnicznej.

Analizę hydrotechniczną przeprowadzono dla dwóch wariantów A i B, gdzie Wariant B jest wariantem minimalistycznym ograniczającym ingerencję w linię zabudowy nabrzeży Żelbetowego Zachodniego i Bunkrowego.

Analiza konstrukcji istniejących dla Wariantu A wykazała, że dla jednostek maksymalnych manewrujących bez holownika o parametrach $L=130$ m; $B=20$ m i $T=7,5$ m (wg. Zamawiającego gwarantujących jednoznaczny wzrost przeładunków i zwiększający operatywność portu) możliwe jest wykonanie kanału żeglugowego o żądanych parametrach: $B=60$ m i głębokości 8,3 m przy określonej ingerencji w istniejącą infrastrukturę portową.

Zakres tej ingerencji podany jest w pkt. 6.1 Analizy Hydrotechnicznej.

Istotną sprawą dla tego wariantu jest budowa nowych nabrzeży Zachodniego Żelbetowego i nabrzeża Bunkrowego o parametrach umożliwiających ich wykorzystanie dla projektowanych jednostek maksymalnych parametrach $L=130$ m; $B=20$ m i $T=7,5$ m.

Istniejąca konstrukcja nabrzeży Zachodniego Żelbetowego i Bunkrowego oraz ich stan techniczny nie pozwala na wykorzystanie ich do prac przeładunkowych lub składowania. Są to nabrzeża o konstrukcji skarpowej z tylną ścianką szczelną drewnianą i płytą żelbetową opartą na palach drewnianych. Skarpa o nachyleniu 1:2, otwarta od strony wody, schodzi do gł. 5 m w linii istniejącego kanału żeglugowego.

Uzyskanie w konsekwencji przebudowy dla Wariantu A dodatkowego nabrzeża pełnowymiarowego o bardzo dobrych parametrach eksploatacyjnych - $H_{dop.} = 8,3$ m, $H_t = 9,0$ m i nośności 40 kN/m^2 jest bardzo korzystne dla rozwoju portu.

Stan techniczny i parametry eksploatacyjne pozostałych nabrzeży położonych bezpośrednio przy projektowanym torze żeglugowym są wystarczające na podstawie wstępnej oceny i mogą być wykorzystywane przez projektowane jednostki maksymalne.

Elementem projektowanego toru żeglugowego jest istniejąca obrotnica zwiększona do średnicy 150 m oraz głębokości $8,3$ m umożliwiającą obrót projektowanych jednostek maksymalnych.

Analiza konstrukcji istniejących dla Wariantu B wykazała, że przy założeniu braku ingerencji w linię nabrzeży Zachodniego Żelbetowego oraz Bunkrowego szerokość toru żeglugowego ograniczona jest do max. 52 m na wysokości Basenu Portowego – Rys. 02.

Według wniosków z Analizy Nawigacyjnej ogranicza to wielkość maksymalnych jednostek mogących wchodzić do portu do:

- statków o parametrach o szerokości maksymalnej do $B = 16,5$ m manewrującej samodzielnie
- lub o szerokości $B = 18,5$ m manewrujących w asyście jednego holownika.
- Wymagana szerokość kanału żeglugowego w tym wypadku nie powinna być mniejsza niż 50 m na poziomie lustra wody.

Warunki te spełnia przebieg projektowanego kanału żeglugowego przedstawiony na Rys. 02.

W przypadku Wariantu B utrzymanie linii nabrzeży po zachodniej stronie kanału żeglugowego wymaga jednak przebudowy nabrzeży Zachodniego Żelbetowego i Bunkrowego ze względu na ich konstrukcję ($H_{dop.} = 5$ m), uniemożliwiającą uzyskanie wymaganej głębokości toru żeglugowego $-8,3$ m.

Zakres ingerencji w istniejącą infrastrukturę podany jest w pkt. 6.2 Analizy Hydrotechnicznej.

Istniejąca konstrukcja nabrzeży Zachodniego Żelbetowego i Bunkrowego oraz ich stan techniczny nie pozwala na wykorzystanie ich do prac przeładunkowych lub składowania. Są to nabrzeża o konstrukcji skarpowej z tylną ścianką szczelną drewnianą i płytą żelbetową opartą na palach drewnianych. Skarpa o nachyleniu $1:2$, otwarta od strony wody, schodzi do gł. 5 m w linii istniejącego kanału żeglugowego.

Uzyskanie w konsekwencji przebudowy dla Wariantu B dodatkowego nabrzeża pełnowymiarowego o dobrych parametrach eksploatacyjnych - $H_t = 8,3$ m i nośności 20 kN/m^2 jest korzystne dla rozwoju portu ale nie przyniesie spodziewanych efektów ekonomicznych ze względu na ograniczenie wielkości jednostek mogących wchodzić

do portu oraz zwiększy koszty inwestycji i odsunie perspektywę ich zwrotu na czas bliżej nieokreślony.

Stan techniczny i parametry eksploatacyjne pozostałych nabrzeży położonych bezpośrednio przy projektowanym torze żeglugowym są wystarczające na podstawie wstępnej oceny i mogą być wykorzystywane przez projektowane jednostki maksymalne.

Elementem projektowanego toru żeglugowego jest istniejąca obrotnica zwiększona do średnicy 150 m oraz głębokości 8,3 m umożliwiającą obrót projektowanych jednostek w asyście holownika.

Powyższa analiza konstrukcji istniejących dla Wariantu B wykazała, że wprawdzie jest możliwe wykonanie toru żeglugowego dla mniejszych jednostek przy zachowaniu istniejących linii nabrzeży wewnątrz portu lecz wymaga to jednak przebudowy nabrzeży Zachodniego Żelbetowego i Bunkrowego ze względu na ich konstrukcję ($H_{dop.} = 5$ m), uniemożliwiającą uzyskanie wymaganej głębokości toru żeglugowego -8,3 m.

Ponadto, podczas postoju jednostki przy przebudowanym nabrzeżu Zachodnim Żelbetowym i Bunkrowym praktycznie blokowany jest tor żeglugowy.

W związku z powyższym stwierdza się, że Wariant B nie ogranicza kosztów przebudowy portu w sposób znaczący ograniczając jednocześnie parametry jednostek zakładanych jako maksymalne w stosunku do Wariantu A oraz powoduje utrudnienia w eksploatacji nowego nabrzeża oraz toru żeglugowego.

8. Wnioski i rekomendacje

- 8.1. Wnioski z wykonanych opracowań wskazują na możliwość -rozbudowy portu przy określonych ściśle warunkach bezpieczeństwa żeglugi oraz modernizacji wskazanych elementów istniejącej infrastruktury hydrotechnicznej.
- 8.2. Biorąc pod uwagę wyniki analizy hydrotechnicznej Wariant B nie jest rekomendowany do realizacji jako bezzasadny z uwagi na brak możliwości zwiększenia parametrów jednostek zawijających do portu w stosunku do założeń Zamawiającego. Wariant ten również nie ogranicza kosztów i zakresu inwestycji w sposób znaczący – ostatecznie wymagany jest podobny zakres prac modernizacyjnych istniejącej infrastruktury ze względu na rodzaj konstrukcji i stan techniczny nabrzeży Zachodniego Żelbetowego i Bunkrowego. Wariant ten również ogranicza możliwą funkcjonalność portu przy wykorzystywaniu przebudowanego nabrzeża Zachodniego Żelbetowego oraz Bunkrowego.
- 8.3. Do realizacji rekomendowany jest wariant A dla którego należy wykonać następujący zakres prac tj.
 - 8.3.1. Poszerzenia toru żeglugowego do szerokości $B=60$ m oraz jego pogłębieniu do 8,3 m, co pozwoli to na wprowadzanie jednostek maksymalnych o parametrach $L=130$ m; $B=20$ m i $T=7,5$ m,

- 8.3.2. Przebudowie czterech ostróg Falochronu Zachodniego (nr 1, 2, 3 i 4),
- 8.3.3. Przebudowie nabrzeża Wydmowego i dostosowanie go do przebiegu projektowanego toru żeglugowego,
- 8.3.4. Przebudowie nabrzeży Zachodniego Żelbetowego i Bunkrowego i dostosowanie linii zabudowy do przebiegu projektowanego toru żeglugowego,
- 8.3.5. Odtworzenie 4 szt. dalb odbojowych przy przebudowanych ostrogach nr 1 do nr 4 Falochronu Zachodniego,
- 8.3.6. Wybudowanie 2 szt. dalb odbojowych na wejściu do Basenu Sportowego (po przebudowie wejścia do Basenu),
- 8.3.7. Wybudowanie dalby odbojowej przy narożniku nabrzeża Słupskiego i Koszalińskiego (dalba pomocnicza dla statków podczas manewrów na obrotnicy),
- 8.3.8. Wybudowanie dalby odbojowej przy narożniku nabrzeża Szkolnego po przebudowie (dalba pomocnicza dla statków podczas manewrów na obrotnicy).

Opracował:

mgr inż. Wojciech J. Brodawczuk
upr. nr 145/Sz/87
upr. nr 40/Sz/76

Szczecin, październik 2021