

BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW BUDOWNICTWA WODNEGO



60-783 Poznań, ul. Grunwaldzka 21
tel./fax 61-866-58-32, 61-866-03-39
www.hydroprojekt.poznan.pl
e-mail: sekretariat@hydroprojekt.poznan.pl

Nr umowy

GN-XVI-272.22.219.

Fn 5578/19

FOR118/2019

Nr archiwalny

3325/19

Data opracowania

11.2019

Nr egz.

1

STADIUM

E

ZADANIE
PRZEDSIĘWZIĘCIE

**Ekspertyza techniczna
obiektu muru oporowego położonego w Poznaniu
(obręb Poznań, arkusz mapy 05,
nr działki 3/15, 3/19, 3/26, 5/2, 6/2, 6/1)**

ADRES
OBIEKTU

obręb Poznań,
arkusz mapy 05, nr ew. działek: 6/4, 1/4, 1/7, 1/6, 6/1, 6/2, 5/2, 3/26, 3/19, 3/15

KATEGORIA
OBIEKTU
BUDOWLANEGO

XXI

EKSPERTYZA TECHNICZNA

Imię i nazwisko

Podpis

OPRACOWAŁ

mgr inż. Damian Franczak
upr. nr: WKP/0210/ZOOK/06
specjalność: konstrukcyjno-budowlana

mgr inż. DAMIAN FRAN CZAK
upr. bud. nr ewid. WKP/0210/ZOOK/06
do projektowania w zakresie ograniczonym
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej
bez ograniczeń dla obiektów gospodarki wodnej
i melioracji wodnych (Dz.U.2006 Nr 83 poz. 576 § 17 ust. 3)
Nr ewid. WOII B - WKP/BO/0083/07

mgr inż. Maciej Wojtkowiak
upr. nr: WKP/0341/PWOH/18
specjalność: inżynierska hydrotechniczna
upr. nr: WKP/0213/ZOOK/06
specjalność: konstrukcyjno-budowlana

mgr inż. MACIEJ WOJTKOWIAK
uprawnienia budowlane nr ewid. WKP/0341/PWOH/18
do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności inżynierskiej hydrotechnicznej
Nr wpisu do CROPU B: 1419/19/U/C
Nr ewid. WOII B: WKP/BO/0149/07

mgr inż. MACIEJ WOJTKOWIAK
upr. bud. nr ewid. WKP/0213/ZOOK/06
do projektowania w zakresie ograniczonym
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej
bez ograniczeń dla obiektów gospodarki wodnej
i melioracji wodnych (Dz.U.2006 Nr 83 poz. 578 § 17 ust. 3)
Nr ewid. WOII B - WKP/BO/0149/07

ASYSTENT
PROJEKTANTA**mgr inż. Mikołaj Franczak**NAZWA
ZLECENIODAWCY

MIASTO POZNAŃ
Plac Kolegiacki 17, 61-841 Poznań

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. WSTĘP	3
1.1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	3
1.2. PODSTAWA FORMALNA OPRACOWANIA	4
1.3. NAZWA I ADRES INWESTORA	4
1.4. NAZWA I ADRES JEDNOSTKI PROJEKTOWANIA	4
1.5. MATERIAŁY DO OPRACOWANIA EKSPERTYZY	4
1.5.1. Materiały geodezyjne	4
1.5.2. Rozpoznanie geotechniczne	5
1.5.3. Przepisy, materiały wykorzystane	5
2. DANE OGÓLNE	6
2.1. LOKALIZACJA OBIEKTU	6
2.2. RYS HISTORYCZNY OBIEKTU	6
2.3. OPIS KONSTRUKCJI MURU OPOROWEGO	8
2.3.1. Część nadwodna	8
2.3.2. Część podwodna	8
2.4. WYKONANE PRACE REMONTOWE MURU	9
2.4.1. Zakres prac remontowych wykonanych w latach 80-tych XX wieku	9
2.4.2. Zakres prac remontowych wykonanych w roku 2002	9
2.5. INFORMACJA O MIEJSCOWYCH PLANACH ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO	11
2.6. STAN PRAWNY TERENU	11
2.7. INFORMACJA O FORMACH OCHRONY PRZYRODY UTWORZONYCH LUB USTANOWIONYCH NA PODSTAWIE USTAWY Z DNIA 16 KWIEŚNIA 2004 O OCHRONIE PRZYRODY	14
3. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE	14
3.1. BUDOWA GEOLOGICZNA	14
3.2. WARUNKI GRUNTOWE	15
3.3. WARUNKI WODNE	16
3.4. PODSUMOWANIE BADAŃ GEOTECHNICZNYCH	16
4. WARUNKI HYDROLOGICZNE	18
5. STAN TECHNICZNY MURU OPOROWEGO	19
5.1. CZĘŚĆ NADWODNA	19
5.1.1. Mur hm 0+00 ÷ 1+11 (0+00 ÷ 1+07,7)	19
5.1.2. Mur hm 1+11 ÷ 4+07 (1+07,7 ÷ 4+00,7)	20
5.1.3. Mur hm 4+07 ÷ 5+98 (4+00,7 ÷ 5+85,5)	20
5.2. CZĘŚĆ PODWODNA	21
5.2.1. Mur hm 0+00 ÷ 1+11 (0+00 ÷ 1+07,7)	21
5.2.2. Mur hm 1+11 ÷ 4+07 (1+07,7 ÷ 4+00,7)	21
5.2.3. Mur hm 4+07 ÷ 5+98 (4+00,7 ÷ 5+85,5)	22
6. ANALIZA WYTRZYMAŁOŚCI MURU OPOROWEGO WZGLĘDEM PLANOWANEGO WYKORZYSTANIA TERENU ZA MUREM	22
7. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE ZABEZPIECZENIA MURU OPOROWEGO	23
7.1. METODY ZABEZPIECZENIA LUB WZMOCNIENIA KONSTRUKCJI	23
7.1.1. Mur hm 0+00 ÷ 1+11 (0+00 ÷ 1+07,7)	23
7.1.2. Mur hm 1+11 ÷ 4+07 (1+07,7 ÷ 4+00,7)	24
7.1.3. Mur hm 4+07 ÷ 5+98 (4+00,7 ÷ 5+85,5)	25
7.2. ZAKRES PRAC REMONTOWYCH	26
7.2.1. Mur hm 0+00 ÷ 1+11 (0+00 ÷ 1+07,7)	26

EKSPERTYZA TECHNICZNA

7.2.2. Mur hm 1+11 ÷ 4+07 (1+07,7 ÷ 4+00,7).....	27
7.2.3. Mur hm 4+07 ÷ 5+98 (4+00,7 ÷ 5+85,5).....	27
7.3. OPIS TECHNOLOGII PRAC REMONTOWYCH WRAZ Z PRZEWIDYWANYM CZASEM ICH REALIZACJI	28
7.3.1. Mur hm 0+00 ÷ 1+11 (0+00 ÷ 1+07,7).....	28
7.3.2. Mur hm 1+11 ÷ 4+07 (1+07,7 ÷ 4+00,7).....	29
7.3.3. Mur hm 4+07 ÷ 5+98 (4+00,7 ÷ 5+85,5).....	30
7.3.4. Remont muru oporowego w technologii PCC.....	30
7.3.5. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych muru.....	33
7.3.6. Pograżanie ścianek stalowych metodą wciskania.....	34
8. WPŁYW PLANOWANYCH PRAC REMONTOWO – BUDOWLANYCH NA WARUNKI PRZEPŁYWU WÓD POWODZIOWYCH RZECI WARTY	34
9. SZACUNKOWE KOSZTY PRZEDSIĘWZIĘCIA.....	35
10. WSKAZANIE PILNOŚCI ORAZ SPOSOBÓW WYKONANIA PRAC REMONTOWYCH WRAZ Z OPISEM PROCEDUR ADMINISTRACYJNYCH NIEZBĘDNYCH DO PRZEPROWADZENIA PRAC REMONTOWYCH.....	40
11. WYTTCZNE REALIZACJI PRZEDSIĘWZIĘCIA	42
12. WNIOSKI I ZALECENIA.....	43

II. ZAŁĄCZNIKI

1. Uprawnienia budowlane projektantów
2. Zaświadczenie o przynależności projektantów do Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

III. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- | | |
|---|--------------|
| 1. Mapa pogładowa | – 1: 10 000 |
| 2. Mapa sytuacyjno - wysokościowa | – 1: 500 |
| 3. Profil podłużny muru oporowego | – 1: 100/500 |
| 4. Przekrój muru wraz z widokiem – hm 0+00 ÷ 0+40 | – 1: 50 |
| 5. Przekrój muru wraz z widokiem – hm 0+40 ÷ 1+11 | – 1: 50 |
| 6. Przekrój muru wraz z widokiem – hm 1+11 ÷ 4+07 | – 1: 50 |
| 7. Przekrój muru wraz z widokiem – hm 4+07 ÷ 5+98 | – 1: 50 |

IV. CZĘŚĆ FOTOGRAFICZNA I FILMOWA

Dokumentacja fotograficzna i filmowa z inwentaryzacji muru oporowego stanowi wydzieloną część ekspertyzy nagrany na nośniku elektronicznym, który jest integralną częścią opracowania.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest ekspertyza techniczna istniejącego muru oporowego zlokalizowanego w Poznaniu pomiędzy ul. Estkowskiego, a mostem kolejowym w rejonie stacji Poznań – Garbary (rys. 1). Przedmiotowy mur oporowy zlokalizowany jest na lewym brzegu rzeki Warty pomiędzy km 240+150 ÷ 240 +800 i jest pozostałością infrastruktury technicznej portu rzecznego, który funkcjonował w tym miejscu w pierwszej połowie XX wieku. Całkowita długość muru wynosi $L = 598$ m (wg aktualnego pomiaru geodezyjnego). Stan techniczny obiektu budził obawy od wielu lat, które się wzmocniły w ostatnim czasie w wyniku odsłonięcia części dolnej (podwodnej) muru podczas wystąpienia bardzo niskich stanów w rzece Warcie w okresie letnim.

Zakres ekspertyzy obejmuje:

- dane ogólne o obiekcie,
- warunki gruntowo – wodne,
- warunki hydrologiczne,
- stan techniczny muru oporowego (część nadwodna i podwodna),
- analiza wytrzymałości muru oporowego względem planowanego wykorzystania terenu za murem
- rozwiązania techniczne zabezpieczenia muru oporowego,
- szacunkowe koszty przedsięwzięcia,
- wskazanie pilności oraz sposobów wykonania prac remontowych wraz z opisem procedur administracyjnych niezbędnych do przeprowadzenia prac remontowych,
- wytyczne realizacji przedsięwzięcia,
- wnioski i zalecenia

Niniejsze opracowanie stanowi I etap dokumentacji projektowej.

Przedmiotowy mur oporowy położony jest na obszarze objętym ochroną konserwatorską pn.: „Zespół urbanistyczno - architektoniczny centrum miasta z układem ulic i zabudową” nr rejestru A231 (data decyzji 14 marca 1980 r.), obejmującym centrum miasta w obrębie ulic: Królowej Jadwigi, Towarowej, Mostu Dworcowego, Roosevelta, Pułaskiego, Armii Poznań, koryta rzeki Warty.

Zakres planowanych prac wykonywanych w ramach ekspertyzy tj. pomiary geodezyjne muru oporowego, sondowanie dna rz. Warty w bezpośrednim sąsiedztwie muru, wykonanie badań geotechnicznych nie podlega uzgodnieniu z Miejskim Konserwatorem Zabytków w Poznaniu.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego z dnia 2 sierpnia 2018 r. w sprawie prowadzenia prac konserwatorskich, prac restauratorskich i badań konserwatorskich przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków albo na Listę Skarbów Dziedzictwa oraz robót budowlanych, badań architektonicznych i innych działań przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków, a także badań archeologicznych i poszukiwań zabytków (Dz. U. z 2018 r., poz. 1609 uzyskanie pozwolenia konserwatorskiego wymaga m.in.:

1. *prowadzenie prac konserwatorskich, restauratorskich lub robót budowlanych przy zabytku wpisanym do rejestru lub przy obiekcie znajdującym się na terenie zespołu urbanistyczno - architektonicznego wpisanego do rejestru zabytków;*
2. *wykonywanie robót budowlanych w otoczeniu zabytku;*
3. *prowadzenie badań archeologicznych;*
4. *dokonywanie podziału zabytku nieruchomego wpisanego do rejestru;*

5. zmiana przeznaczenia zabytku wpisanego do rejestru lub sposobu korzystania z tego zabytku;
6. umieszczanie na zabytku wpisanym do rejestru urządzeń technicznych, tablic, reklam oraz napisów;
7. podejmowanie innych działań, które mogłyby prowadzić do naruszenia substancji lub zmiany wyglądu zabytku wpisanego do rejestru.

Działania podjęte w ramach niniejszej ekspertyzy nie występują w ww. grupie działań wymagających uzyskania pozwolenia konserwatorskiego.

Na obszarze usytuowania muru oporowego objętego ekspertyzą **nie występują** formy ochrony przyrody utworzone lub ustanowione na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody.

1.2. Podstawa formalna opracowania

Podstawą formalną opracowania ekspertyzy jest umowa nr GN-XVI-272.22.219. Fn 5578/19 FOR118/2019 z dnia 15.07.2019 r. zawarta pomiędzy Miastem Poznań Plac Kolegiacki 17, 61-841 Poznań, a Biurem Studiów i Projektów Budownictwa Wodnego „Hydroprojekt” sp. z o.o. w Poznaniu ul. Grunwaldzka 21, 60-783 Poznań.

1.3. Nazwa i adres inwestora

Miasto Poznań
Plac Kolegiacki 17, 61-841 Poznań

1.4. Nazwa i adres jednostki projektowania

Biuro Studiów i Projektów Budownictwa Wodnego „Hydroprojekt” Sp. z o.o. w Poznaniu, 60 - 783 Poznań ul. Grunwaldzka 21 tel. 61 866 58 32, 61 866 03 39

Projektanci:

mgr inż. Damian Franczak

upr. WKP/0210/ZOOK/06 specjalność: konstrukcyjno – budowlana

mgr inż. Maciej Wojtkowiak

upr. nr: WKP/0341/PWOH/18 specjalność: inżynierska hydrotechniczna

upr. nr: WKP/0213/ZOOK/06 specjalność: konstrukcyjno - budowlana

1.5. Materiały do opracowania ekspertyzy

1.5.1. Materiały geodezyjne

Pomiar geodezyjny oraz mapa do celów projektowych w skali 1: 500 wykonane przez firmę usługi Geodezyjno – Kartograficzne Marek Mieloch ul. Główna 25 Borówiec, 62-023 Gądk (geodeta uprawniony Łukasz Swiniarski - nr upr. 22 143).

Zakres wykonanych prac geodezyjnych w ramach ekspertyzy obejmował:

- wykonanie pomiaru sytuacyjno – wysokościowego i wykonanie na jego podstawie mapy do celów projektowych w skali 1: 500,
- inwentaryzację geodezyjną obiektu muru oporowego w części nadwodnej i podwodnej,
- sondowanie geodezyjne dna rzeki w bezpośrednim sąsiedztwie muru oporowego (w odległości do 5,0 m od muru),
- określenie stanu prawnego działek.

1.5.2. Rozpoznanie geotechniczne

Rozpoznanie geotechniczne dla potrzeb ekspertyzy wykonane zostało przez firmę „Inżynieria Wielkopolska” sp. z o.o. sp. komandytowa ul. Józefa Hallera 6-8 lok. 221, 60-104 Poznań (geolog uprawniony mgr inż. Bartosz Bramański - upr. geolog. MŚ VII/1622).

1.5.3. Przepisy, materiały wykorzystane

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane [Dz. U. z 2019 r. poz. 1186 z późn. zm.]
- Prawo wodne z dnia 20 lipca 2017 r. [t.j. Dz. U. 2018 r., poz. 2268],
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 października 2016 r. w sprawie planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Odry [Dz. U. z 2016 r. poz. 1967],
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 października 2016 r. w sprawie przyjęcia Planu zarządzania ryzykiem powodziowym dla obszaru dorzecza Odry [Dz. U. z 2016 r. poz. 1938],
- Rozporządzenie Dyrektora Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Poznaniu z dnia 2 kwietnia 2014 r. w sprawie warunków korzystania z wód regionu wodnego Warty [Dziennik Urzędowy Województwa Wielkopolskiego z 02 kwietnia 2014 r. poz. 2129],
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie [Dz. U. z 2007 r. Nr 86 poz. 579].
- Uchwała nr 79 Rady Ministrów z dnia 14 czerwca 2016 r. w sprawie przyjęcia „Założeń do planów rozwoju śródlądowych dróg wodnych w Polsce na lata 2016–2020 z perspektywą do roku 2030” [M.P.2016 poz.711].
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych [Dz. U. z 2012 r. poz. 463]
- Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego „Rejon Ostrowa Tumskiego” w Poznaniu – część katedralna”, zatwierdzony uchwałą nr XL/595/VI/2012 Rady Miasta Poznania z dnia 6 listopada 2012 r.
- Uchwała Nr LXXII/1137/VI/2014 Rady Miasta Poznania z dnia 23 września 2014 r. w sprawie Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Poznania.
- Ocena stanu technicznego „Remont fragmentu nabrzeża w porcie rzeczny przy ul. Garbary w Poznaniu” – Hydroprojekt sp. z o.o. w Poznaniu, 2002 r.
- Projekt wykonawczy „Remont fragmentu nabrzeża w porcie rzeczny przy ul. Garbary w Poznaniu” – Hydroprojekt sp. z o.o. w Poznaniu, 2002 r.
- Przegląd podwodnej części konstrukcji muru oporowego w Poznaniu, rzek Warta (od ul. Estkowskiego do mostu kolejowego Poznań – Garbary – TAUCHER Ireneusz Grześkowiak Prace Podwodne i Hydrotechniczne, ul. Budziszyńska 10/63, 70-023 Szczecin, sierpień 2019 r.
- Mapa do celów projektowych w skali 1: 500 wykonana przez firmę usługi Geodezyjno – Kartograficzne Marek Mieloch ul. Główna 25 Borówiec, 62-023 Gądk (geodeta uprawniony Łukasz Swiniarski - nr upr. 22 143).
- Dokumentacja geotechniczna określająca warunki gruntowo - wodne dla potrzeb przedsięwzięcia pn. Ekspertyza techniczna obiektu muru oporowego położonego w Poznaniu (obręb Poznań, arkusz mapy 05 nr działki 3/15, 3/19, 3/26, 5/2, 6/2, 6/1) wykonana przez firmę „Inżynieria Wielkopolska” sp. z o.o. sp. komandytowa ul. Józefa Hallera 6-8 lok. 221, 60-104 Poznań (geolog uprawniony mgr inż. Bartosz Bramański - upr. geolog. MŚ VII/1622).

2. Dane ogólne

2.1. Lokalizacja obiektu

Mur oporowy objęty ekspertyzą zlokalizowany w Poznaniu pomiędzy ulicą Estkowskiego (początek muru), a mostem kolejowym Poznań – Garbary (rys. 1). Obiekt usytuowany jest na lewym brzegu rzeki Warty od km 240+150 do km 240+800 wg Mapy Podziału Hydrograficznego Polski - MPHP 2010.

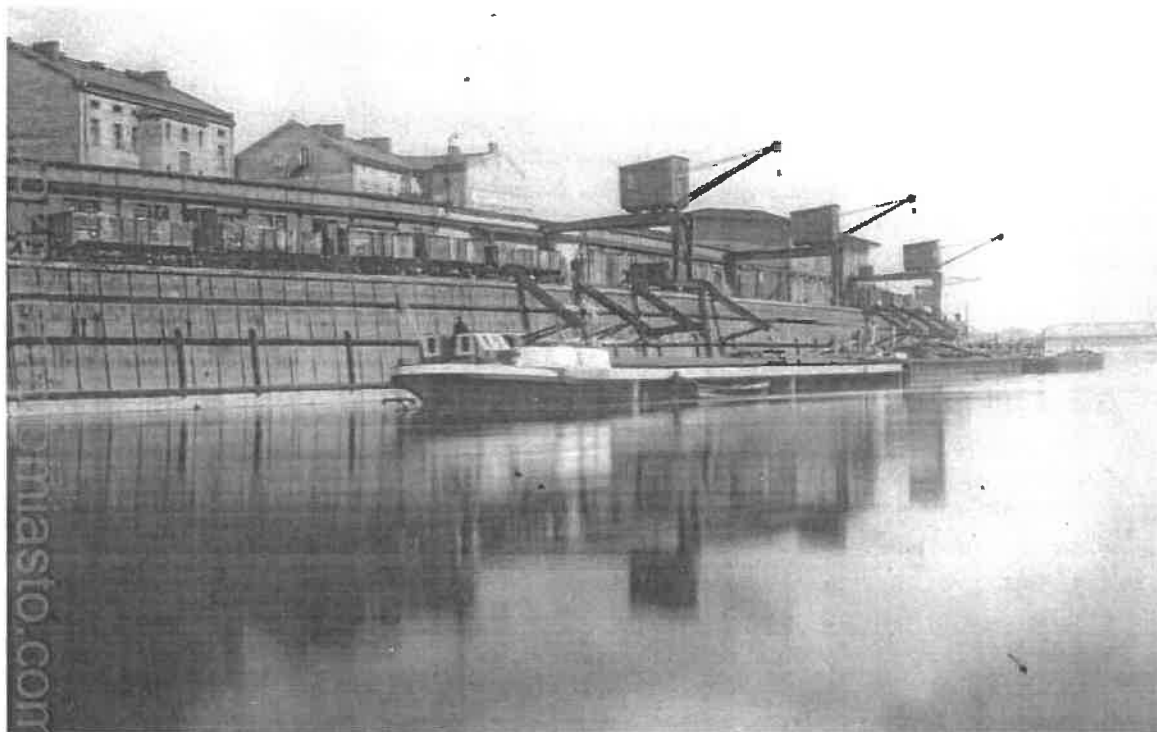
2.2. Rys historyczny obiektu

Przedmiotowy mur oporowy jest pozostałością infrastruktury technicznej portu rzecznego (nabrzeża portowego), który funkcjonował w tym miejscu w pierwszej połowie XX wieku. Port rzeczny w Poznaniu powstał w latach 1896 – 1902 na odcinku pomiędzy nabrzeżem przeładunkowym tzw. bulwarami Kleemana, a mostem kolejowym przy Tamie Garbarskiej. Na nabrzeżu funkcjonowało 5 dźwigów portowych, 2 żurawie bramowe o ładowności 2 t oraz dziewięć koryt do przesypu węgla z wagonów na barki. Jednocześnie przy nabrzeżu mogły zacumować w podwójnym rzędzie 42 barki o ładowności 400 ton lub 36 barek o ładowności 600 ton. Oficjalne otwarcie portu miało miejsce 1 października 1902 roku pod nazwą *Przeładownia Miejska*. W porcie przeładowywano głównie: zboże, mąki, cukier, płody rolne, spirytus, cegłę, piasek, cement, pasze, nawozy i wyroby metalowe, które następnie transportowano do Szczecina, Hamburga, Frankfurtu nad Odrą, Kostrzyna i Berlina. Po przyłączeniu Poznania do Polski w 1919 r. port podupadł, by znów ożyć po podpisaniu umów celnych z Niemcami w 1923. W 1926 roku przeładowano w porcie 120 tys. ton towarów, a w latach 1926 – 1932 przetransportowano przez Poznań łącznie 300 tys. ton. Podczas działań wojennych w czasie II wojny światowej port uległ zniszczeniu w 95% i nigdy nie został w pełni odbudowany.

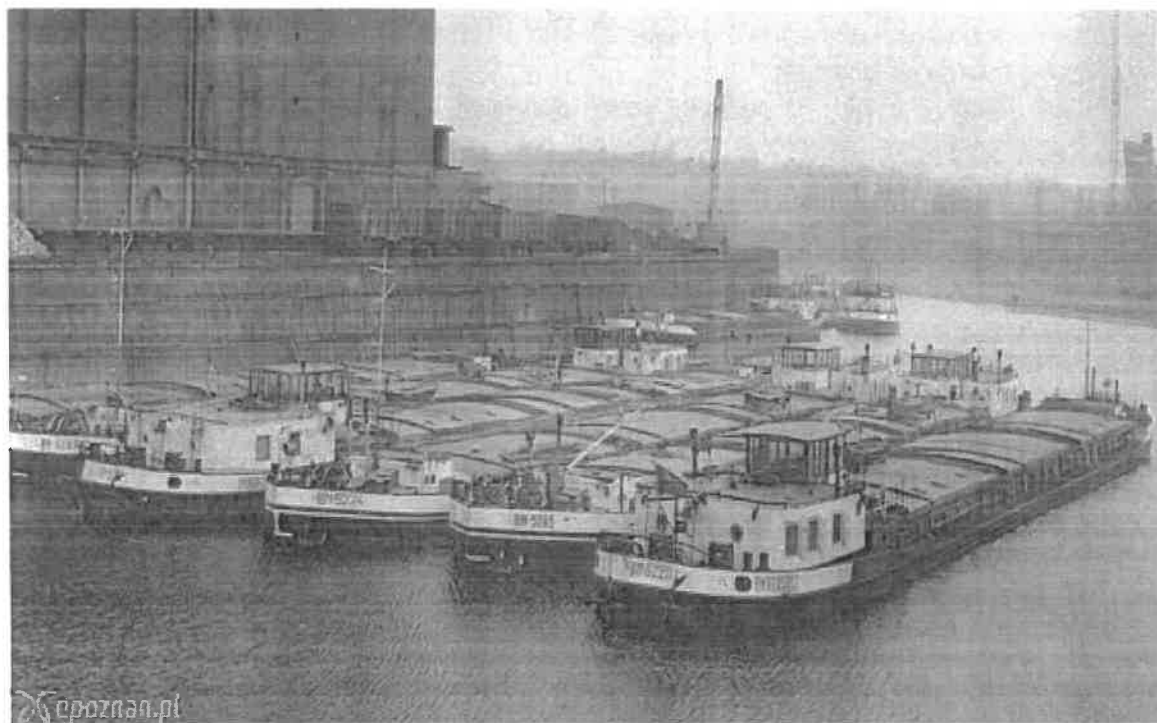
Obecna linia nabrzeża (muru oporowego) biegnąca od ul. Estkowskiego wzdłuż lewego brzegu basenu portowego i lewego brzegu koryta żeglownego rzeki Warty, aż do mostu kolejowego Poznań – Garbary, powstała po przebudowie Poznańskiego Węzła Wodnego w latach 60 - te XX wieku i zasypaniu zakola starego koryta rzeki Warty przy dawnym moście Chwaliszewskim.

Port od kilkudziesięciu lat nie funkcjonuje a jego eksploatację wraz z całkowitym wstrzymaniem żeglugi praktycznie zakończono 1996 r. W 1998 roku wyburzono budynki oraz zlikwidowano wszystkie przejazdy oraz tory kolejowe. Budynek chłodni, który stał w miejscu obecnego biurowca Szyperska Office Center przy ul. Szyperskiej został wyburzony na początku lat 2000.

Mur oporowy objęty ekspertyzą położony jest na obszarze objętym ochroną konserwatorską pn.: „Zespół urbanistyczno - architektoniczny centrum miasta z układem ulic i zabudową” nr rejestru A231 (data decyzji 14 marca 1980 r.), obejmującym centrum miasta w obrębie ulic: Królowej Jadwigi, Towarowej, Mostu Dworcowego, Roosevelta, Pułaskiego, Armii Poznań, koryta rzeki Warty.



Fo1. Widok nabrzeża portowego w 1902 r.



Fo2. Widok nabrzeża portowego w 1975 r.

2.3. Opis konstrukcji muru oporowego

2.3.1. Część nadwodna

Nabrzeże portu rzecznego w Poznaniu (mur oporowy) posiada konstrukcję starego typu nie stosowaną obecnie w budownictwie hydrotechnicznym i zostało wykonane na podstawie projektu technicznego opracowanego przez Niemców (projekt techniczny znajduje się w Archiwum Państwowym w Poznaniu – sygnatura akt 5236). Dokładniejsze dane o konstrukcji nabrzeża uzyskano z ekspertyzy opracowanej w 2002 r. przez „Hydroprojekt” sp. z o.o. w Poznaniu, w której oparto się na ekspertyzach wcześniejszych przeprowadzonych w 1962 r. przez Zakład Budownictwa Morskiego i Portów Politechniki Gdańskiej oraz w roku 1969 przez Zakład Mechaniki Gruntów i Fundamentowania Politechniki Poznańskiej.

Głównymi elementami konstrukcyjnymi nabrzeża są stalowe dźwigary dwuteowe 300 mm o długości $12,70\text{ m} \pm 10\text{ cm}$, wbite ukośnie (10:1) w dno rzeki, w odstępach co 1,60 m. Przestrzeń między dźwigarami wypełniona jest ścianą murowaną o grubości 25 cm, z cegły klinkierowej pełnej na zaprawie cementowo – wapiennej (mur Kleina). W każdej poziomej spoinie od strony rzeki znajduje się płaskownik o przekroju 50 x 2 mm. Od strony rzeki ściana jest nieotynkowana, natomiast od strony lądu posiada tynk cementowo – wapienny. Każdy dźwigar nabrzeża (dwuteownik 300 mm) jest zakotwiony do ściany kotwiącej przy pomocy dwóch stalowych ściągów o średnicy 50 mm połączonych w połowie długości śrubami rzymskimi. Mur ceglany posadowiony jest na oczepie betonowym zwieńczającym drewnianą ściankę szczelną o grubości brusów 10 cm.

Urządzenia cumownicze składają się z dwóch poziomych rzędów wiszących pojedynczych pierścieni cumowniczych rozmieszczonych między dźwigarami I 300, co 12 przeszło.

Pierścienie cumownicze są zakotwione ściągami stalowymi $\Phi 38\text{ mm}$ o długości 6,05 m do żelbetowych tarcz kotwiących o wymiarach 100 x 100 x 6,5 m.

Urządzenia odbojowe stanowią:

- hm 0+00 ÷ 1+11 – 3 poziome rzędy drewnianych belek o przekroju 20 x 20 cm umocowane w stalowych ceownikach 220 mm przytwierdzonych do stalowych dźwigarów ściany nabrzeża.
- hm 1+11 – 4+07 – pionowe rzędy drewnianych o przekroju 20 x 20 cm umocowane przytwierdzone do stalowych dźwigarów ściany nabrzeża.
- hm 4+07 ÷ 5+98 – 3 poziome rzędy drewnianych belek o przekroju 20 x 20 cm umocowane w stalowych ceownikach 220 mm przytwierdzonych do stalowych dźwigarów ściany nabrzeża.

Rozmieszczenie elementów konstrukcyjnych nabrzeża pokazano na rys. 4-7 Nabrzeże portu było dawniej obsługiwane na całej długości przez samojezdne dźwigi portalowe. Rozstaw toru poddźwigowego wynosił 5,0 m. Obecnie pozostała jedynie na pewnych odcinkach zewnętrzna szyna poddźwigowa biegnąca wzdłuż górnej zewnętrznej krawędzi ściany nabrzeża, pozostałe elementy toru zostały rozebrane.

2.3.2. Część podwodna

Jak wspomniano powyżej, głównymi elementami konstrukcyjnymi nabrzeża (muru oporowego), są stalowe dźwigary dwuteowe 300 mm o długości $12,70\text{ m} \pm 10\text{ cm}$, wbite ukośnie (10:1) w dno rzeki, w odstępach co 1,60 m. Część podwodna nabrzeża została pierwotnie wykonana ze ścianki drewnianej o grubości 10 cm (6 brusów), białej pomiędzy dźwigary nośne i zwieńczonej betonowym oczepem. Na oczepie następnie wykonano ścianę murową grubości 25 cm (część widoczna – nadwodna), na której zamontowano odbojnice i urządzenia cumownicze.

Na początku lat 80 – tych XX wieku. część podwodną muru pomiędzy hm 1+11 ÷ 4+07 wzmocniono, podpierając go ścianką stalową typu Larsen IIIⁿ. W 2002 r., wzmocniono natomiast część podwodną muru oporowego pomiędzy hm 0+40 ÷ 1+11 płytami żelbetowymi o wysokości 2,0 m i grubości 0,18 m.

Wykonane ww. roboty naprawcze, wynikały już wtedy ze złego stanu technicznego nabrzeża, prace prowadzono na odcinka najbardziej zagrożonych.

2.4. Wykonane prace remontowe muru

Na murze oporowym (nabrzeżu) objętym ekspertyzą, dwukrotnie w przeszłości wykonywano prace remontowe, wzmacniając i zabezpieczając odcinki muru w najgorszym stanie technicznym, stwarzające zagrożenie katastrofą budowlaną tj.:

- pomiędzy hm 1+11 ÷ 4+07 – prace wykonane na początku lat 80 – tych XX wieku przez Żeglugę Bydgoską,
- pomiędzy hm 0+40 ÷ 1+11 – prace wykonane w roku 2002 r. przez Miasto Poznań.

2.4.1. Zakres prac remontowych wykonanych w latach 80-tych XX wieku

W 1981 r. wykonano remont części podwodnej nabrzeża (muru oporowego) na długości $L = 296$ m tj. pomiędzy hm 1+11 ÷ 4+07 z uwagi na zły stan techniczny i występujące obawy o stateczność i wytrzymałość muru. Wykonano w dolnej części nabrzeża nową konstrukcję z brusów stalowych typu Larssen oraz wymieniono drewniane belki odbojowe i drabiny stalowe. Prace remontowe prowadzone były na zlecenie Żeglugi Bydgoskiej w Bydgoszczy.

Zakres prac remontowych obejmował:

- wbicie stalowych brusów typu Larssen IIIⁿ o długości min. $L = 10,0$ m w odległości ok. 0,5 m od istniejącej ściany nabrzeża, przy pomocy kafara pływającego. Pochylenie ścianki 10:1, rzędna góry ścianki 53,00 m n.p.m.
- zasypanie przestrzeni pomiędzy starą ścianką drewnianą nabrzeża a nową z brusów stalowych, żwirem pobieranym z dna basenu portowego,
- wykonanie żelbetowego oczepu, pomiędzy starym murem a nową konstrukcją z brusów,
- demontaż starych oraz montaż nowych elementów wyposażenia nabrzeża (odbojnice, drabiny przyścienne, pierścienie cumownicze).

Wykonanie nowej ścianki z brusów stalowych na ww. odcinku nabrzeża, zahamowało zjawisko sufozji gruntu zza ściany nabrzeża i pozytywnie wpłynęło na stateczność muru, a ścianka stalowa przejęła parcie gruntu w dolnej części nabrzeża. Większość prac remontowych prowadzona była „z wody” tj. z jednostek pływających. Transport materiałów i sprzętu w miejsce robót również prowadzony był drogą wodną, rzeką Wartą.

2.4.2. Zakres prac remontowych wykonanych w roku 2002

W 2002 r. wykonano remont odcinka nabrzeża (muru oporowego) na długości $L = 71$ m tj. pomiędzy hm 0+40 ÷ 1+11 dzieląc roboty na dwa etapy. W I etapie wykonano wzmocnienie części podwodnej nabrzeża za pomocą płyty żelbetowej wykonanej w technologii „na mokro” oraz wzmocnienie gruntu za murem iniekcją cementową w celu powstrzymania zjawiska sufozji gruntu zza ściany nabrzeża i przejęcia parcia gruntu w dolnej części ściany. Następnie w II etapie przystąpiono do prac remontowych części nadwodnej

muru. Prace remontowe prowadzone na zlecenie Gospodarstwa Pomocniczego Urzędu Miasta Poznania „POZSERWIS”.

Zakres prac remontowych podwodnych obejmował:

- usunięcie gruntu z dna rzeki przy murze za pomocą refulera, do poziomu posadowienia płyty żelbetowej,
- oczyszczenie istniejącej drewnianej ścianki szczelnej z porostów w celu uzyskania dobrej przyczepności betonu,
- montaż siatki zbrojeniowej pod wodą z przyspawaniem prętów do dźwigarów nośnych,
- przygotowanie i montaż pod wodą deskowania z płyt stalowych grub. 8 mm – mocowanie płyt spawem punktowo do dźwigarów 300,
- betonowanie podwodne płyty żelbetowej - płyta żelbetowa o wysokości 2,0 m i grubości 18 cm oparta o stopki istniejących dźwigarów nośnych I300 mm zlokalizowanych co 1,60 m,
- wykonanie narzutu z kamienia łamanego w pasie 5,0 m wzdłuż remontowanego odcinka muru.

Zakres prac remontowych nadwodnych obejmował:

- demontaż skorodowanych części odbojnic,
- wzmocnienie gruntu za murem iniekcją cementową,
- oczyszczenie całego muru metodą strumieniowo – ścierną,
- uzupełnienie braków w ceglach oraz spoinach materiałem pierwotnym,
- renowacja zabezpieczenie muru ceglanego w technologii PCC Schomburg:
 - o zabezpieczenie całości muru preparatem do hydrofobizacji,
 - o wzmocnienie muru w strefie wahań lustra wody preparatem do wnikania i wzmacniania powierzchni,
- oczyszczenie i zabezpieczenie antykorozyjne farbami dźwigarów nośnych muru,
- montaż nowych odbojnic z ceownika 220 mm i bali drewnianych dębowych o przekroju 20 x 20 cm wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym ceownika,
- montaż drabiny przyściennej,
- wykonanie drenażu z rur PCV Φ 80 mm wzdłuż muru oporowego,
- wyrównanie kamieni granitowych parapetu wieńczącego mur nabrzeża.

Podczas wykonywania I etapu robót remontowych tj. usuwania za pomocą refulera gruntu z dna portu przy murze (do rzędnej posadowienia płyty żelbetowej) nastąpiło gwałtowne osunięcie się ziemi zza ściany nabrzeża i powstanie kawerny w bezpośrednim sąsiedztwie muru. Wstępne rozpoznanie wykazało brak drewnianej ścianki pod oczepek muru, i zachodziło również podejrzenie wystąpienia podobnej sytuacji w innych segmentach muru nabrzeża, co bez odpowiedniego zabezpieczenia mogłoby doprowadzić do katastrofy budowlanej. W związku powyższym wstrzymano prace związane z usuwaniem gruntu przy murze i podjęto pilne działania zabezpieczające, polegające na wykonaniu wzmocnienia gruntu za murem iniekcją cementową. Jest to wzmocnienie gruntu przez petryfikację, czyli zeskalenie. Metoda ta polega na wypełnieniu próżni między cząsteczkami gruntu odpowiednim zaczynem cementowym (mleczkiem), które następnie twardnieje i zwiększa wytrzymałość gruntu, nadając mu cechy monolitu. Po wykonaniu ww. prac zabezpieczających, zjawisko osuwania się gruntu za murem, ustało,

Istnieje duże prawdopodobieństwo, że na pozostałych odcinkach muru może również występować takie zjawisko.

2.5. Informacja o miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego

Teren na którym usytuowany jest mur oporowy nie jest objęty Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego. Wszelkie obiekty budowlane, które powstały w rejonie nabrzeża w ostatnich latach tj. biurowiec Szyperska Office Center czy budynki wielorodzinne przy ul. Szyperskiej zarządzane przez Wspólnotę Mieszkaniową Właścicieli Nieruchomości Osiedle Nad Wartą ulica Szyperska 13 A-E w Poznaniu, realizowane były w oparciu o uzyskane przez inwestora decyzje o warunkach zabudowy wydane przez Prezydenta Miasta Poznania. Podobnie sytuacja przedstawia się w przypadku ewentualnych nowych inwestycji w tym rejonie, dla których wymagane będzie uzyskanie przez Inwestora decyzji o warunkach zabudowy.

Jedynie pomiędzy hm 2+55 ÷ 5+56 do muru od strony rzeki Warty, przylega obszar objęty MPZP „Rejon Ostrowa Tumskiego” w Poznaniu – część katedralna”, zatwierdzony uchwałą nr XL/595/VI/2012 Rady Miasta Poznania z dnia 6 listopada 2012 r. Bezpośrednio przy murze teren w planie oznaczony jest jako 1Ws - *tereny wód powierzchniowych śródlądowych rzeki Warty i Cybiny*. Zgodnie z § 13 ww. uchwały:

W zakresie szczegółowych parametrów i wskaźników kształtowania zabudowy oraz zagospodarowania terenu, na terenach oznaczonych symbolami 1WS ustala się:

- 1) *ochronę wód powierzchniowych śródlądowych;*
- 2) *strefy lokalizacji obiektów mostowych, zgodnie z § 20;*
- 3) *lokalizację przystanku komunikacji wodnej, zgodnie z rysunkiem planu;*
- 4) *dopuszczenie:*
 - a. *lokalizacji urządzeń wodnych i budowli hydrotechnicznych i inżynierskich,*
 - b. *użytkowania jako drogi wodnej.*

Zakres planowanych prac remontowo – budowlanych muru oporowego nie narusza warunków określonych ww. MPZP

W chwili obecnej w opracowaniu jest również MPZP dla obszaru Chwaliszewo w Poznaniu – symbol Ch (uchwała nr XL/421/V/2008 Rady Miasta Poznania z dnia 8 lipca 2008 r.), który częściowo obejmuje swym zakresem teren przyległy do muru oporowego w rejonie ul. E. Estkowskiego.

2.6. Stan prawny terenu

Przedmiotowy mur oporowy zlokalizowany jest na terenie miasta Poznania obręb Poznań arkusz mapy 05. Stan prawny nieruchomości gruntowych, na których zlokalizowany jest obiekt budowlany, zgodnie z wykazem ewidencyjnym zestawiono w tabeli 1.

Tab. 1 Wykaz działek na których zlokalizowany jest mur oporowy

Nr działki	Właściciel/Zarządca adres
1	2
obręb Poznań (arkusz 05)	
6/4	własność Miasto Poznań pl. Kolegiacki 17, 61-841 Poznań Prezydent Miasta Poznania pl. Kolegiacki 17, 61-841 Poznań

Ekspertyza techniczna obiektu muru oporowego położonego w Poznaniu
(obręb Poznań, arkusz mapy 05 nr działki 3/15, 3/19, 3/26, 5/2, 6/2, 6/1)
EKSPERTYZA TECHNICZNA

1/4	<i>własność</i> Skarb Państwa <i>zarząd</i> Prezydent Miasta Poznania pl. Kolegiacki 17, 61-841 Poznań
1/7 (rzeka Warta)	<i>własność</i> Skarb Państwa <i>trwały zarząd</i> Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie ul. Grzybowska 80/82, 00-844 Warszawa
1/6	<i>własność</i> Skarb Państwa <i>trwały zarząd</i> Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie ul. Grzybowska 80/82, 00-844 Warszawa
6/1	<i>własność</i> Skarb Państwa <i>użytkowanie wieczyste</i> Wechta Nieruchomości Sp. z o.o. ul. Padniewska 27, 88-300 Mogilno
6/2	<i>własność</i> Miasto Poznań pl. Kolegiacki 17, 61-841 Poznań Prezydent Miasta Poznania pl. Kolegiacki 17, 61-841 Poznań
5/2	<i>własność</i> Skarb Państwa <i>użytkowanie</i> Żegluga Bydgoska S.A. ul. Przemysłowa 8, 85-758 Bydgoszcz
3/26	<i>własność</i> Skarb Państwa <i>użytkowanie wieczyste</i> Właściciele Nieruchomości „Osiedle Nad Wartą” ul. Szyperska 13A-e w Poznaniu – 760 osób
3/19	<i>własność</i> Skarb Państwa <i>użytkowanie wieczyste</i> Przedsiębiorstwo Handlowo – Produkcyjne „Wechta” sp. z o.o. ul. Poznańska 41, 62-400 Słupca
3/15	<i>własność</i> Miasto Poznań pl. Kolegiacki 17, 61-841 Poznań Prezydent Miasta Poznania pl. Kolegiacki 17, 61-841 Poznań

Rzeka Warta stanowi własność Skarbu Państwa, którego prawa właścicielskie zgodnie z art. 212 Prawa wodnego [t.j. Dz. U. 2018 poz. 2268 ze zm.], wykonuje Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie.

Dla potrzeb niniejszej ekspertyzy przeprowadzono badanie stanu prawnego działek przyległych do muru oraz wykonano prace geodezyjne obejmujące:

- zgłoszenie pracy geodezyjnej w MODGIK Poznań,
- wstępny wywiad terenowy,
- odszukanie osnowy poziomej i wysokościowej, założenie stanowisk tachimetrycznych, pomiar GPS osnowy i stanowisk,
- pomiar GPS sytuacyjny - drzewa, pomiar osi muru, ogrodzeń, chodników oraz innych elementów mapy nie uwzględnionych na niej
- niwelacja (pomiar rzędnej) osi muru, niwelacja dna Warty przy styku z murem, niwelacja dna Warty 3 m od muru,
- sporządzenie szkiców z przeprowadzonych pomiarów oraz sporządzenie dzienników,
- przystąpienie do analizy dokumentów związanych z określeniem granic działek do których przynależy mur,
- domawianie materiałów prawnych na granice i ich analiza (proces wydłużony w czasie ze względu na brak formy elektronicznej niektórych materiałów lub ich słabą jakość),
- ze względu na brak możliwości określenia części granic muru zamówiono również współrzędne punktów osnowy pomiarowej i przeliczono położenie muru zgodnie z zarysami na których szerokość muru ma 1 m, natomiast pomiar rzeczywisty w terenie wykazuje szerokość 0,30 m.
- pomimo wielu dokumentów sporządzonych na przestrzeni lat, część muru nigdy nie miała ustanowionych prawnych granic dlatego można wysunąć następujące wnioski:
 - odszukanie punktów granicznych jest niemożliwe ze względu na brak stabilizacji tych punktów lub też stabilizacja jest niemożliwa do odszukania (markowania czerwoną farbą na murze).
 - północna część muru nie ma określonego stanu prawnego, dlatego należałoby przeprowadzić ustalenie znaków granicznych z zawiadomieniem stron zainteresowanych. Problemem jest działka 3/26 na której znajduje się blok mieszkalny (wspólnota), której właścicielami są wszyscy mieszkańcy ww. bloku. Granica tej działki jest „niby” jasna ale w połączeniu punktów istnieje jeden który nie jest uwzględniony w żadnych dokumentach. Punkt ten obecnie posiada atrybuty zmuszające nas do przeprowadzenia ustalenia co byłoby o tyle trudne, gdyż zawiadomić należałoby wszystkich właścicieli bloku w ilości około 760 osób. Domniemy, że punkt ten został niepoprawnie wprowadzony do bazy co się bardzo często zdarza.

Po analizie granic prawnych działek oraz z przeprowadzonych badań stanu prawnego działek wynika, że przedmiotowy mur oporowy (nabrzeże) położony jest:

- w części górnej na działkach o nr ewid. 6/4, 1/4, 1/6, 6/1, 6/2, 5/2, 3/26, 3/19 i 3/15
- w części dolnej na działce o nr ewid. 1/7 rzeka Warta, stanowiącą własność Skarbu Państwa w zarządzie PGW Wody Polskie.

Wynika to z samej konstrukcji muru, który jest odchylony od pionu w stosunku 10:1, a różnica pomiędzy górą muru a dołem wynosi ok. 80 cm.

2.7. Informacja o formach ochrony przyrody utworzonych lub ustanowionych na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 o ochronie przyrody

Na obszarze usytuowania muru oporowego objętego ekspertyzą **nie występują** formy ochrony przyrody utworzone lub ustanowione na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody. Najbliżej położonym obszarem chronionym jest:

- obszar siedliskowy Natura 2000 *Fortyfikacje w Poznaniu* PLH300005 – 0,15 km

Obszar Natura 2000 *Fortyfikacje w Poznaniu* obejmuje kompleks XIX - wiecznych budowli fortecznych (Forty: F I, F Ia, F II, F IIa, F III, F IIIa, F IV, F IVa, F V, F Va, F VI, F VIa, F VII, F VIIa, F VIII, F VIIIa, F IX, F IXa oraz Cytadelę, bunkier na Sołacz, bunkier na al. Wojska Polskiego, bunkier na ul. Mazowieckiej - 22 obiekty), rozmieszczonych głównie wśród terenów zielonych Poznania. Stanowią one miejsca zimowania nietoperzy. Najbliżej planowanego przedsięwzięcia położona jest Cytadela – 0,15 km.

Analizując planowany zakres prac remontowych muru oporowego, miejsce obszaru oraz powierzchnię obszaru objętego ochroną prawną na podstawie Ustawy o ochronie przyrody z dnia 16 kwietnia 2004 r., **nie przewiduje się negatywnego oddziaływania przedsięwzięcia na obszar wymieniony powyżej.**

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko [Dz. U. z 2010 r. Nr 213, poz. 1397] przedmiotowe przedsięwzięcie (remont muru oporowego) **nie kwalifikuje się** do przedsięwzięć mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko ani do rodzaju przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko.

3. Warunki gruntowo – wodne

W celu rozpoznania warunków gruntowo – wodnych terenu i podłoża wzdłuż muru oporowego wykonano:

- 10 otworów geotechnicznych do głębokości maksymalnej $H_{\max} = 15,0 - 16,0$ m p.p.t. (całkowity metraż wierceń - 157,0 mb)
- 11 sondowań statycznych CPTU do głębokości $H_{\max} = 8,9 - 16,2$ m p.p.t. (całkowity metraż sondowań – 156,4 mb),
- terenowe badania makroskopowe gruntu,
- pomiary zwierciadła wody gruntowej.

Badania wykonano w listopadzie 2019 r., a wyniki rozpoznania geotechnicznego zawarto w dokumentacji geotechnicznej opracowanej przez firmę „Inżynieria Wielkopolska” sp. z o.o. sp. komandytowa ul. Józefa Hallera 6-8 lok. 221, 60-104 Poznań, która jest integralną częścią niniejszej ekspertyzy. Lokalizację otworów geotechnicznych wniesiono na mapę sytuacyjno – wysokością (rys. 2).

3.1. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną terenu badań rozpoznano na podstawie wykonanych badań geotechnicznych oraz na podstawie analizy Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1 : 50 000 – Arkusz 471 Poznań.

Najstarszymi osadami, które stwierdzono na podstawie wykonanych badań są plejstoceny, osady lodowcowe związane ze zlodowaczeniem środkowopolskim (Warty).

Osady te stwierdzono jedynie w punktach badawczych nr 9 – 11. Osady wykształcone zostały w postaci osadów spoistych, reprezentowanych przez gliny piaszczyste z domieszkami żwiru, gliny pylaste z przewarstwieniami piasków pylastych; także w postaci osadów niespoistych, jako współwystępujące osady piaszczyste, tj. piaski drobne. Strop osadów lodowcowych stwierdzono na głębokości 12,8 – 14,4m p.p.t tj. na rzędnych 43,77 - 45,99 m n.p.m. Na osadach lodowcowych zalegają holocenijskie osady rzeczne, reprezentowane głównie przez osady niespoiste tj. piaski różnoziarniste (od pylastych po żwiru). W punktach badawczych nr 4, 6, 7 i 8 w obrębie osadów holocenijskich stwierdzono osady organiczne wykształcone jako namuły, namuły pylaste oraz piaski drobne humusowe. Osady organiczne osiągały miąższość od 0,3 do 1,3m. Strop osadów holocenijskich zalega na głębokości od 6,4 do 7,3 m p.p.t. tj. w przedziale rzędnych 51,16 – 52,14 m n.p.m. Grunty rodzime przykryte są warstwą nasypów niekontrolowanych zbudowanych głównie z osadów niespoistych, również spoistych. Grunty antropogeniczne osiągały miąższość 6,4 – 7,3 m.

3.2. Warunki gruntowe

W podłożu gruntowym, na podstawie wyników przeprowadzonych badań geotechnicznych, wydzielono trzy serie litologiczno-stratygraficzne. W obrębie serii wyodrębniono warstwy gruntowe różniące się rodzajem (litologią) oraz stanem (zagęszczeniem i plastycznością).

Seria I - antropogeniczne nasypy niekontrolowane zlokalizowane w obrębie wierzchniej warstwy omawianego terenu zbudowane w przeważającej mierze z mineralnych osadów niespoistych rzadziej mineralnych osadów próchnicznych i osadów spoistych. W obrębie tej serii wyróżniono cztery warstwy geotechniczne:

I A	-	nN	plastyczne
I B1	-	nN [PdH]	łuzne
I B2	-	nN [PdH]	łuzne/średnio zagęszczone
I B3	-	nN [PdH]	średnio zagęszczone

Seria I - holocenijskie osady rzeczne, wykształcone jako osady organiczne tj. piaski drobne humusowe, namuły, oraz osady niespoiste – piaski pylaste, piaski drobne, piaski średnie, piaski grube i żwiru. W obrębie tej serii wyróżniono dwadzieścia trzy warstwy geotechniczne:

II A1	-	PdH	grunty organiczne/ łuzne	$I_D \approx 0,20$;
II A2	-	PdH	średnio zagęszczone	$I_D \approx 0,60$;
II A3	-	Nm; Nm π ; //T	grunty organiczne	
II B1	-	Pd; Ps	łuzne	$I_D \approx 0,20$;
II B2	-	Pd; /Ps	łuzne	$I_D \approx 0,30$;
II B3	-	Pd;	średnio zagęszczone	$I_D \approx 0,40$;
II B4	-	Pd; //Ps, //T	średnio zagęszczone	$I_D \approx 0,45$;
II B5	-	Pd; //Pr	średnio zagęszczone	$I_D \approx 0,50$;
II B6	-	Pd; P π ; //Ps, //P π , +H	średnio zagęszczone	$I_D \approx 0,55$;
II B7	-	Pd; P π ; //Ps, //G π	średnio zagęszczone	$I_D \approx 0,60$;
II B8	-	Pd; +H	zagęszczone	$I_D \approx 0,70$;
II B9	-	P π ; /Pd	bardzo zagęszczone	$I_D \approx 0,80$;
II C1	-	Pr; /Ps	łuzne	$I_D \approx 0,15$;
II C2	-	Ps; Pr; /Po, //Nm	łuzne	$I_D \approx 0,20$;
II C3	-	Pr	łuzne	$I_D \approx 0,25$;
II C4	-	Ps; //Nm	łuzne	$I_D \approx 0,30$;
II C5	-	Ps; Pr; //Pd, //Nm, /Pd, + \dot{Z} , +H	średnio zagęszczone	$I_D \approx 0,40$;
II C6	-	Ps; //Pr, + \dot{Z} , +T, +H	średnio zagęszczone	$I_D \approx 0,45$;
II C7	-	Ps; Pr; //Pr, //Pd, /Po, + \dot{Z}	średnio zagęszczone	$I_D \approx 0,50$;

II C8	-	Ps; //Pd, //π, +Ż	średnio zagęszczone	$I_D \approx 0,55;$
II C9	-	Ps; Pr; //Pd, /Pr, +Ż	średnio zagęszczone	$I_D \approx 0,60;$
II C10	-	Ps; +Ż, //Pd	średnio zagęszczone/zagęszczone	$I_D \approx 0,65;$
II D	-	Ż;	zagęszczone	$I_D \approx 0,70;$

Seria III - plejstocenijskie osady zwałowe, związane wiekowo ze zlodowaczeniem środkowopolskim (Odry). Osady wykształcone zostały w postaci osadów spoistych, reprezentowanych przez gliny, gliny zwięzłe, gliny piaszczyste i piaski gliniaste z przewarstwieniami piasków drobnych oraz w postaci osadów niespoistych wykształconych jako piaski drobne. Dla osadów spoistych tej serii przyjęto symbol konsolidacji „B”. W obrębie serii wyróżniono dwie warstwy geotechniczne:

III A	-	Gp; Gπ; +Ż, //Pπ	twardoplastyczne	$I_L \approx 0,15;$
III B	-	Pd;	bardzo zagęszczone	$I_D \approx 0,80;$

3.3. Warunki wodne

Na analizowanym terenie w każdym wykonanym wierceniu stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci zwierciadła swobodnego bądź napiętego. Zwierciadło wody stabilizowało się w przedziale głębokości $7,2 \div 7,5$ m p.p.t. tj. na rzędnych $50,58 - 51,24$ m n.p.m. W tabeli na następnej stronie przedstawiono głębokości ustabilizowanego zwierciadła wody wraz z rzędnymi oraz datą pomiaru zwierciadła wody.

Na analizowanym terenie nie prowadzono systematycznych obserwacji i pomiarów wody gruntowej, dlatego też nie jest możliwe dokładne określenie wielkości jej wahań i dokładnego kierunku przepływu. Można założyć wahania poziomu wód gruntowych o około $+0,5$ do $-0,5$ m od poziomów zaobserwowanych w październiku 2019 r. Maksymalnych stanów należy się spodziewać w czasie śnieżnych roztopów i długotrwałych, ulewnych deszczy natomiast stanów minimalnych po suchych latach. Stan wody z października 2019 r. należy uznać za średni.

3.4. Podsumowanie badań geotechnicznych

1. Występujące do głębokości $6,4 \div 7,3$ m p.p.t. osady antropogeniczne określono mianem nasypu niekontrolowanego z uwagi na niskie wartości oporu pod stożkiem. Przedział tych wartości mieści się w zakresie $q_c = 0,5 \div 10$ MPa, w przeważającej mierze są to wartości nie przekraczające $q_c = 5$ MPa i świadczące o niskich parametrach wytrzymałościowych tych osadów.

Odcinek I – punkty badawcze nr 1÷2

2. Nasyp niekontrolowany na odcinku I tworzą głównie osady niespoiste oraz lokalnie spoiste. Wartości oporu pod podstawą stożka w osadach niespoistych zawierają się w przedziale $q_c = 2,0 \div 8,0$ MPa co świadczy o ich stanie zagęszczenia na poziomie od luźnego do średniozagęszczonego.
3. Grunty mineralne na odcinku I tworzą osady niespoiste. Wartości oporu pod podstawą stożka w tych osadach zawierają się w przedziale $q_c = 5,0 \div 17,0$ MPa co świadczy o ich stanie zagęszczenia na poziomie od średniozagęszczonego do zagęszczonego.
4. Biorąc pod uwagę aspekty geotechniczne nasyp niekontrolowany na odcinku I charakteryzuje się niskimi parametrami wytrzymałościowymi, natomiast zalegające poniżej grunty rodzime cechują dobre parametry wytrzymałościowe.

Odcinek II – punkty badawcze nr 3÷6

5. Nasyp niekontrolowany na odcinku II tworzą osady niespoiste oraz spoiste. Wartości oporu pod podstawą stożka w osadach niespoistych zawierają się w przedziale $q_c=0,5÷10,0$ MPa co świadczy o ich stanie zagęszczenia na poziomie od luźnego do średniozagęszczonego.
6. Grunty mineralne na odcinku II tworzą głównie osady niespoiste oraz lokalnie osady organiczne. Wartości oporu pod podstawą stożka w osadach niespoistych zawierają się w przedziale $q_c=5,0÷30,0$ MPa co świadczy o ich stanie zagęszczenia na poziomie od średniozagęszczonego do zagęszczonego. Gruntom organicznym w postaci namulów odpowiadają wartości $q_c=2,8÷3,0$ MPa
7. Biorąc pod uwagę aspekty geotechniczne nasyp niekontrolowany na odcinku II charakteryzuje się niskimi parametrami wytrzymałościowymi, natomiast zalegające poniżej grunty rodzime cechują dobre parametry wytrzymałościowe.

Odcinek III – punkty badawcze nr 7÷8

8. Nasyp niekontrolowany na odcinku III tworzą głównie osady niespoiste oraz lokalnie spoiste. Wartości oporu pod podstawą stożka w osadach niespoistych zawierają się w przedziale $q_c=2,5÷10,0$ MPa co świadczy o ich stanie zagęszczenia na poziomie od luźnego do średniozagęszczonego. Występujące lokalnie osady spoiste charakteryzują się stopniem plastyczności na poziomie plastycznego.
9. Grunty mineralne na odcinku III tworzą głównie osady niespoiste oraz lokalnie osady organiczne. Wartości oporu pod podstawą stożka w osadach niespoistych zawierają się w przedziale $q_c=2,0÷30,0$ MPa co świadczy o ich stanie zagęszczenia na poziomie od luźnego do zagęszczonego. Zwraca się uwagę na grunty rodzime w rejonie punktu badawczego nr 7 na przelocie głębokości od 8,6÷11,8 m p.p.t., gdzie $q_c=1,5÷3,0$ MPa - wartości stopnia zagęszczenia w przedziale $I_D=0,20÷0,30$. Gruntom organicznym w postaci namulów odpowiadają wartości $q_c=3,0$ MPa, natomiast próchnicznym osadom niespoistym odpowiadają wartości $q_c=1,5÷10,0$ MPa
10. Biorąc pod uwagę aspekty geotechniczne nasyp niekontrolowany na odcinku III charakteryzuje się średnimi parametrami wytrzymałościowymi, natomiast zalegające poniżej grunty rodzime w rejonie punktu badawczego nr 7 (szczególnie zakres głębokości 8,6÷11,8) cechują niskie parametry wytrzymałościowe, a w rejonie punktu badawczego nr 8 dobre parametry wytrzymałościowe.

Odcinek IV – punkty badawcze nr 9÷11

11. Nasyp niekontrolowany na odcinku IV tworzą osady niespoiste. Wartości oporu pod podstawą stożka w osadach niespoistych zawierają się w przedziale $q_c=1,0÷8,0$ MPa co świadczy o ich stanie zagęszczenia na poziomie od luźnego do średniozagęszczonego.
12. Grunty mineralne na odcinku II tworzą głównie osady niespoiste oraz głębiej zalegające osady spoiste. Wartości oporu pod podstawą stożka w osadach niespoistych zawierają się w przedziale $q_c=1,0÷28,0$ MPa co świadczy o ich stanie zagęszczenia na poziomie od luźnego do zagęszczonego. Gruntom spoistym odpowiadają wartości $q_c=2,1$ MPa, co świadczy o ich stopniu plastyczności na poziomie twardoplastycznego. Zwraca się szczególną uwagę na stan zagęszczenia gruntów rodzimych w punktach badawczych nr 9 (przedział głębokości 6,6÷14,4 m p.p.t.); 10 (przedział głębokości 7,3÷10,4 m p.p.t.); 11 (przedział głębokości 8,0÷8,9 m p.p.t), gdzie wartości stopnia zagęszczenia mieszczą się w przedziale $I_D=0,15÷0,40$ (wartości oporu pod stożkiem $q_c=1,0÷5,0$ MPa). W punkcie badawczym nr 11 na przelocie głębokości od 12,0÷13,4 m p.p.t opory w trakcie sondowania statycznego spadły do wartości $q_c=0$ MPa a kolumna żerdzi w trakcie badania uległa zapadnięciu co świadczy o występowaniu kawerny w tym miejscu.

13. Biorąc pod uwagę aspekty geotechniczne nasyp niekontrolowany na odcinku IV charakteryzuje się niskimi parametrami wytrzymałościowymi, natomiast zalegające poniżej grunty rodzime w wyżej opisanych przelotach głębokości cechują bardzo niskie parametry wytrzymałościowe, w pozostałych przelotach grunty rodzime posiadają dobre parametry wytrzymałościowe.

4. Warunki hydrologiczne

Według aktualnego kilometraża rzeki Warty, wskazanego na mapach zagrożenia powodziowego i mapach ryzyka powodziowego, zatwierdzonych przez Prezesa Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej w Warszawie w 2015 r. na których to mapach kilometraż wniesiony jest wg Map Podziału Hydrograficznego Polski (MPHP 2010), zakres ekspertyzy muru oporowego obejmuje lewy brzeg rz. Warty pomiędzy km 240+150 ÷ 240+800 (przyczółek mostu kolejowego – początek nabrzeża w rejonie ul. Estkowskiego).

Wodowskazem odniesienia dla ww. odcinka rzeki Warty, jest wodowskaz „Most Rocha” zlokalizowany w Poznaniu w km w km 241+760 (wg MPHP 2010) tj. ok. 1,0 km powyżej rozpatrywanego odcinka. Rzędna „0”wodowskazu wynosi - 49,46 m n.p.m. Średni spadek zwierciadła wody przy stanie 190 cm na wodowskazie w Poznaniu, wynosi $i = 0,20 \%$.

Charakterystyczne stany wody na wodowskazie „Most Rocha” w Poznaniu przedstawiają się następująco:

- SNW	163 cm	51,09 m n.p.m.
- SSW	261 cm	52,07 m n.p.m.
- SWW	460 cm	54,06 m n.p.m.
- WWŻ	500 cm	54,46 m n.p.m.
- Stan alarmowy	450 cm	53,96 m n.p.m.
- Stan ostrzegawczy	400 cm	53,46 m n.p.m.
- Woda brzegowa	310-300 cm	52,56 ÷ 52,76 m n.p.m.

Poziomy zwierciadła wody powodziowej H (m n.p.m.) o prawdopodobieństwie pojawienia się:

- $p = 0,2 \%$ (raz na 500 lat),
- $p = 1,0 \%$ (raz na 100 lat)
- $p = 10 \%$ (raz na 10 lat)

na rozpatrywanym odcinku rzeki określono z map zagrożenia powodziowego i map ryzyka powodziowego, zatwierdzonych i opublikowanych przez Prezesa Krajowego Zarządu Gospodarki Wodnej w Warszawie. (<http://mapy.isok.gov.pl/imap/#>). Poziomy wód prawdopodobnych dla rz. Warty zestawiono w tabeli 2.

Tab. 2. Poziomy zwierciadła wód powodziowych

Km rz. Warty	Rzędna zw. wód dla przepływów o prawdopodobieństwie wystąpienia (m n.p.m.)		
	$p = 0,2 \%$	$p = 1,0 \%$	$p = 10 \%$
1	2	3	4
240+800 (początek muru)	57,85	56,99	55,60
240+200 (rejon mostu kolejowego – koniec muru)	57,82	56,96	55,57

Pomierzona rzędna góry muru oporowego wynosi ok. 58,40 m n.p.m., tym samym korona nabrzeża jest wyniesiona o ok. 1,41 - 1,44 m powyżej wody $p = 1,0 \%$ (raz na 100 lat) i ok. 0,55 - 0,58 m powyżej wody $p = 0,2 \%$ (raz na 500 lat).

5. Stan techniczny muru oporowego

Mur oporowy objęty ekspertyzą, usytuowany jest na lewym brzegu rzeki Warty i przebiega od ul. E. Estkowskiego do przyczółka mostu kolejowego w rejonie stacji Poznań – Garbary. Całkowita długość muru wynosi $L = 598$ m wg aktualnego pomiaru geodezyjnego. Zero pomiarowe przyjęto na styku z chodnikiem przy ul. Estkowskiego (hm 0+00), koniec natomiast na połączeniu muru z przyczółkiem mostu kolejowego (hm 5+98) – rys. 2, 3.

Z uwagi konstrukcję dolnej części, wydzielono 3 charakterystyczne odcinki muru oporowego:

- odcinek I – hm 0+00 ÷ 1+11 ($L = 111$ m) – od hm 0+00 do hm 0+17 skarpa ziemna nasypu drogowego ul. Estkowskiego. Od hm 0+17 do hm 0+40 konstrukcję części dolnej muru stanowi ścianka drewniana zwieńczona oczepem betonowy. Od hm 0+40 do 1+11 w dolnej części płyta żelbetowa o wysokości 2,0 m grub. 18 cm w deskowaniu z płyty stalowej, wykona w 2002 r. podczas prac remontowych (rys. 4,5)
- odcinek II – hm 1+11 ÷ 4+07 ($L = 296$ m) – w dolnej części ścianka stalowa typu Larssen IIIIn (rys. 6)
- odcinek III – hm 4+07 ÷ 5+98 ($L = 191$ m) – w dolnej części ścianka drewniana (rys. 7).

Dokumentacja fotograficzna i filmowa z inwentaryzacji muru oporowego stanowi wydzieloną część ekspertyzy nagranych na nośniku elektronicznym, który jest integralną częścią opracowania.

5.1. Część nadwodna

5.1.1. Mur hm 0+00 ÷ 1+11(0+00 ÷ 1+07,7)

Od hm 0+00 do hm 0+17 skarpa ziemna nasypu drogowego ul. Estkowskiego, porośnięta krzewami oraz roślinnością niską. Pomiędzy hm 0+17 ÷ 0+40 stan techniczny ściany nabrzeża jest na ogół dostateczny. Stalowe dźwigary nośne 300 mm nie wykazują nadmiernych odkształceń, lokalnie występują jedynie ślady korozji powierzchniowej nie wpływające na nośność dźwigarów, a największe ogniska korozji wstępują w pasie wahań lustra wody. Na omawianym odcinku brak jest drewnianych belek odbojowych, a ceowniki mocujące belki o wysokości 220 mm, są mocno skorodowane i lokalnie pogiete. W hm 0+37 do muru przymocowana pozostałość po drabinie zejściowej. W murze brak widocznych pęknięć oraz zarysowań, nie występują również ubytki w ceglach. Oczep muru w formie płyt kamiennych, lokalnie luźnych, stwarzających zagrożenie odpadnięcia. Teren wzdłuż muru zagospodarowany zielenią niską (trawnik), bez widocznych osiadań i zaniżeń. Wejście na teren zamknięte ogrodzeniem metalowym.

Odcinek muru pomiędzy hm 0+40 ÷ 1+11 został wyremontowany w 2002 r. Stan techniczny muru można określić jako dobry, jedynie liczne graffiti wpływa na estetykę muru. Impregnacji lub częściowej wymiany wymagają belki drewniane odbojnic, które wyniku naturalnego procesu uległy miejscowo odkształceniu lub uszkodzeniu. Również ceowniki 220 mm mocujące belki odbojnic, wykazują miejscowo ślady korozji.

Oczep muru w formie płyt kamiennych przymocowanych zaprawą cementową do muru ceglanego. Teren wzdłuż muru na tym odcinku, zagospodarowany zielenią niską (trawnik), bez widocznych osiadań i zaniżeń. Wejście na teren zamknięte ogrodzeniem metalowym.

Dużym znakiem zapytania jest stan odciągów muru oporowego na analizowanym odcinku, gdyż ściana hali garażowej budynku „Szyperska Office Center” pokrywa się linią tarczy oporowej ściągów, wykonanej w formie muru Kleina (rys.4,5). Istnieje prawdopodobieństwo, że na etapie budowy biurowca zdemontowano tarcze oporowe muru, a ściagi stalowe

połączono bezpośrednio ze ścianą hali garażowej. Potwierdzenie tego faktu wymagałoby jednak wykonania głębokich wykopów, na co trudno byłoby uzyskać zgodę właściciela budynku. Jeśli połączenie ściągów z halą garażową wykonano poprawnie nie powinno to wpłynąć na stateczność muru.

5.1.2. Mur hm 1+11 ÷ 4+07 (1+07,7 ÷ 4+00,7)

Przedmiotowy odcinek muru został wyremontowany na początku lat 80-tych XX wieku, a prace remontowe obejmowały zasadniczo wzmocnienie części dolnej nabrzeża ścianką stalową. Remont części nadwodnej muru obejmował jedynie wymianę belek odbojowych, drabin, przyściennych oraz uzupełniono brakujące pierścienie cumownicze. Nie wykonywano natomiast innych prac związanych z samą konstrukcją ceglana muru.

Stan techniczny muru ceglano na tym odcinku można określić jako dostateczny. Występują lokalnie powierzchniowe ubytki w konstrukcji ceglano muru. Stalowe dźwigary nośne 300 mm nie wykazują nadmiernych odkształceń, lokalnie występują jedynie ślady korozji powierzchniowej nie wpływające na nośność dźwigarów, a największe ogniska korozji wstępują w pasie wahań lustra wody. Belki odbojowe pionowe, zamocowane do dźwigarów wielu miejscach są uszkodzone lub ich brak.

Pomiędzy hm 1+32 ÷ 3+61 (na odcinku działki 3/26) oczep muru wykonany w formie oczepu żelbetowego, na górze którego zamontowane jest ogrodzenie z siatki stalowej, wydzielające teren Wspólnoty Mieszkaniowej Właścicieli Nieruchomości Osiedle Nad Wartą ulica Szyperska 13 A – E w Poznaniu. Od hm 3+61 do hm 4+07 brak oczepu muru oporowego (płyty kamienne zostały zdemontowane). Teren wzdłuż muru pomiędzy hm 1+32 ÷ 3+61, zagospodarowany zielenią niską (trawniki, żywopłoty krzewy niskie), bez widocznych osiadań i zaniżeń. Od hm 3+61 tj. 7,5 m od granicy działki 3/19) do hm 4+07 teren bezpośrednio przylegający do muru, zaniedbany i niezagospodarowany. Wzdłuż muru prowizoryczne ogrodzenie.

5.1.3. Mur hm 4+07 ÷ 5+98 (4+00,7 ÷ 5+85,5)

Na odcinku pomiędzy hm 4+07 ÷ 5+98 mur jest w najgorszym stanie techniczny. Część nadwodna muru (ściana murowa) na wielu odcinkach nie ma podparcia na ścianie szczelnej, na której pierwotnie posadowiona była ściana. Oczep żelbetowy lub belki zwieńczające, ściankę drewnianą, na których posadowiony był mur w wielu miejscach uległ całkowitemu zniszczeniu, powodując że ściana nabrzeża nie ma oparcia i utrzymuje się tylko dzięki odciągom zakotwionym w teren, co świadczy o dostatecznym stanie technicznym odciągów i tarcz oporowych. Ewentualne odkopanie odciągów w celu potwierdzenia ich stanu, naruszyłoby strukturę gruntu w ich rejonie, co w konsekwencji mogłoby wpłynąć na stateczność samego muru, który utrzymuje się w obecnym stanie dzięki tym odciągom.

Stalowe dźwigary nośne 300 mm nie wykazują nadmiernych odkształceń, jednak w dolnej części (w pasie wahań lustra wody) korozja dźwigarów jest mocno zawansowana, osłabiając znacząco nośność dźwigarów. Powyżej lustra wody na dźwigarach występuje korozja powierzchniowa. Na omawianym odcinku brak jest drewnianych belek odbojowych, a ceowniki o wysokości 220 mm mocujące belki do ściany, są mocno skorodowane, lokalnie pognięte lub uległy już całkowitemu zniszczeniu. W hm 4+23 w górnej części muru widoczna dziura w konstrukcji ściany o wymiarach ok 0,80 x 0,50 m, zamknięta blachą stalową. W ścianie nabrzeża występują również liczne powierzchniowe ubytki w konstrukcji ceglano muru. Na całym badanym odcinku brak jest oczepu muru oporowego w formie płyt kamiennych, które zostały zdemontowane. Teren bezpośrednio przylegający do muru, zaniedbany i niezagospodarowany, w wielu miejscach osiada i zapada co spowodowane jest

osuwaniem się gruntu za murem wskutek wymywania go przez wodę. Grunt wypływa przez otwory w przegniłej drewnianej ścianie szczelnej, stanowiącą dolną konstrukcję muru. Ściana nabrzeża na tym odcinku nie jest konstrukcyjnie jednolita.

Stan techniczny muru oporowego na odcinku pomiędzy hm 4+07 ÷ 5+98 jest nieodpowiedni, jest stanem zagrożenia bezpieczeństwa budowli i występuje ryzyko katastrofy budowlanej.

5.2. Część podwodna

Szczegółowa inwentaryzacja części podwodnej muru oporowego wraz z dokumentacją fotograficzną i filmową została przedstawiona w części ekspertyzy pn.: „Przegląd podwodnej części konstrukcji muru oporowego w Poznaniu, rzek Warta (od ul. Estkowskiego do mostu kolejowego Poznań – Garbary” (3 części), która jest integralną częścią niniejszej ekspertyzy. Badania podwodne zostały wykonane w sierpniu 2019 r. przez firmę TAUCHER Ireneusz Grześkowiak Prace Podwodne i Hydrotechniczne ze Szczecina.

Poniżej przedstawiono podsumowanie badań podwodnych na poszczególnych odcinkach. Przy opisie badań podwodnych w nawiasach podano hektometraż roboczy określony przez nurków i wskazany w dokumentacji badań podwodnych.

5.2.1. Mur hm 0+00 ÷ 1+11(0+00 ÷ 1+07,7)

Od hm 0+00 do hm 0+17 skarpa ziemna nasypu drogowego ul. Estkowskiego, porośnięta krzewami oraz roślinnością niską. Pomiędzy hm 0+17 ÷ 0+40 konstrukcję podwodną stanowi ścianka szczelna drewniana zwieńczona oczepem betonowym, na którym posadowiona jest ściana murowa (mur Kleina). Oczep wielu miejscach uszkodzony, liczne pęknięcia, braki w konstrukcji wystające elementy zbrojenia. Brusy drewniane ścianki w wielu miejscach zmurzałe, szczególnie na połączeniu z oczepem betonowym, lokalnie występuje nieszczelność.

Od hm 0+40 do hm 1+11 (L = 71 m) część podwodna muru została w 2002 r. wzmocniona za pomocą płyty żelbetowej o grub. 18 cm i wysokości 2,0 m, opartej o stopki istniejących dźwigarów nośnych I300 mm zlokalizowanych co 1,60 m. Płytę żelbetową, którą wykonywano w technologii betonowania podwodnego, pozostawiono ze względów technologicznych w deskowaniu z płyty stalowej. Stan techniczny części podwodnej muru na tym odcinku nie budzi zastrzeżeń, występują jedynie niewielkie szczeliny pomiędzy płytami żelbetowymi a oczepem ścianki drewnianej.

Szczegółowy zakres prac remontowych wykonany w 2002 r. został przedstawiony w pkt. 2.4.1. niniejszej ekspertyzy.

5.2.2. Mur hm 1+11 ÷ 4+07 (1+07,7 ÷ 4+00,7)

Konstrukcję podwodną stanowi stalowa ścianka szczelna typu Larssen III n. Góra ścianki stalowej spięta kątownikiem i ceownikiem ułożonym w daszek, obejmujący lica odwodne i odziemne brusów stalowych. Kątownik i ceownik przyspawane do ścianki oraz poprzez ceownik do dźwigarów nośnych muru oporowego (dwuteowniki 300 mm). Przestrzeń pomiędzy ścianką stalową a starą ścianką drewnianą wypełniona jest żwirem i kamieniami. Całość wieńczy oczep betonowy wykonany pod kątem 45°, łączący górę ścianki ze ścianą murową nabrzeża. Na całej długości stalowa ścianka szczelna w dość dobrym stanie technicznym, bez uszkodzeń zamków, zachowuje szczelność na całej długości. Na wysokości lustra wody widoczna korozja powierzchniowa ścianki, bez wżerów i otworów korozyjnych, w części podwodnej ścianka porośnięta glonami.

5.2.3. Mur hm 4+07 ÷ 5+98 (4+00,7 ÷ 5+85,5)

Konstrukcję podwodną stanowią brusy drewniane wbite między stalowe dźwigary dwuteowe 300 mm, zwieńczone oczepem betonowych lub belkami zwieńczającymi, które w wielu sekcjach uległy całkowitemu zniszczeniu. Podczas prowadzenia badań podwodnych na przedmiotowym odcinku stwierdzono:

- brak szczelności pomiędzy brusa drewnianymi. Szerokość szczelin pomiędzy brusami na wielu odcinkach dochodzi do kilkunastu centymetrów,
- głowice brusów drewnianych zniszczone i zmurszałe, połączenia brusów z oczepem nieszczelne lub brak połączenia,
- brak w wielu miejscach belek lub oczepów zwieńczających ściankę.
- brak lokalnie pojedynczych brusów drewnianych,
- za ścianką drewnianą w wielu miejscach widoczne kawerny (pustki),
- dźwigary nośne na poziomie wahań lustra wody mocno skorodowane.

Zwraca się również uwagę, że po przeprowadzeniu w 1969 r. regulacji rzeki Warty w Poznaniu, wody rzeki kierowane cyplem między basem portowym a rzeką, uderzają w ścianę nabrzeża na przedmiotowym odcinku, podmywając dno rzeki przy murze. Zjawisko to, powoduje osłabienie konstrukcji muru, poprzez wymywanie (wyplukiwanie) gruntu zza muru szczelinami pomiędzy brusami drewnianymi i tworzenie się bezpośrednia za ścianą kawern (pustek).

Stan techniczny muru oporowego na odcinku pomiędzy hm 4+07 ÷ 5+98 jest nieodpowiedni, jest stanem zagrożenia bezpieczeństwa budowli i występuje ryzyko katastrofy budowlanej.

6. Analiza wytrzymałości muru oporowego względem planowanego wykorzystania terenu za murem

Zgodnie ze Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Poznania zatwierdzonym uchwałą Nr LXXII/1137/VI/2014 Rady Miasta Poznania z dnia 23 września 2014 r. teren wzdłuż muru oporowego oznaczony jest:

- od strony rzeki Warty jako ZP* - „Parki i inne tereny zieleni urządzonej z poszerzoną funkcją rekreacyjną”
- od strony ul. Szyperskiej i Garbary jako MW/U - „Teren zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej lub zabudowy usługowej.

Teren na którym usytuowany jest mur oporowy nie jest objęty Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego. Wszelkie obiekty budowlane, które powstały w rejonie nabrzeża w ostatnich latach tj. biurowiec Szyperska Office Center czy budynki wielorodzinne przy ul. Szyperskiej zarządzane przez Wspólnotę Mieszkaniową Właścicieli Nieruchomości Osiedle Nad Wartą ulica Szyperska 13 A–E w Poznaniu, realizowane były w oparciu o uzyskane przez inwestora decyzje o warunkach zabudowy wydane przez Prezydenta Miasta Poznania. Podobnie sytuacja przedstawia się w przypadku ewentualnych nowych inwestycji w tym rejonie, dla których wymagane będzie uzyskanie przez Inwestora decyzji o warunkach zabudowy.

Jedynie pomiędzy hm 2+55 ÷ 5+56 do muru od strony rzeki Warty, przylega obszar objęty MPZP „Rejon Ostrowa Tumskiego” w Poznaniu – część katedralna”, zatwierdzony uchwałą nr XL/595/VI/2012 Rady Miasta Poznania z dnia 6 listopada 2012 r. Bezpośrednio przy

murze teren w planie oznaczony jest jako 1Ws - *tereny wód powierzchniowych śródlądowych rzeki Warty i Cybiny*. Zgodnie z § 13 ww. uchwały:

W zakresie szczegółowych parametrów i wskaźników kształtowania zabudowy oraz zagospodarowania terenu, na terenach oznaczonych symbolami 1WS ustala się:

- 1) *ochronę wód powierzchniowych śródlądowych;*
- 2) *strefy lokalizacji obiektów mostowych, zgodnie z § 20;*
- 3) *lokalizację przystanku komunikacji wodnej, zgodnie z rysunkiem planu;*
- 4) *dopuszczenie:*
 - a. *lokalizacji urządzeń wodnych i budowli hydrotechnicznych i inżynierskich,*
 - b. *użytkowania jako drogi wodnej.*

W chwili obecnej w opracowaniu jest również MPZP dla obszaru Chwaliszewo w Poznaniu – symbol Ch (uchwała nr XL/421/V/2008 Rady Miasta Poznania z dnia 8 lipca 2008 r.), który częściowo obejmuje swym zakresem teren przyległy do muru oporowego w rejonie ul. E. Estkowskiego.

Analizując wytrzymałość muru pod kątem planowanych kierunków zagospodarowania terenu wzdłuż muru oporowego zawartych Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Poznania, zwraca się uwagę, że w chwili obecnej **nie należy prowadzić prac budowlanych związanych z ewentualną zabudową mieszkaniową wielorodzinną lub zabudową usługową, na terenie przyległym do muru pomiędzy hm 4+07 ÷ 5+98, z uwagi zły stan techniczny muru na tym odcinku i występujące ryzyko katastrofy budowlanej. Prace budowlane można rozpocząć dopiero po wykonaniu robót remontowo – budowlanych muru.**

Ponadto, dla potencjalnego inwestora, w decyzji o warunkach zabudowy należy wprowadzić poniższe zapisy:

- linię zabudowy odsunąć od muru oporowego na odległość co najmniej 15,0 m,
- bezwzględny zakaz demontażu odciągów stalowych muru oporowego,
- wzdłuż muru wykonać ogrodzenie, a rodzaj i formę uzgodnić z Wojewódzkim Konserwatorem Zabytków.

7. Rozwiązania techniczne zabezpieczenia muru oporowego

Z uwagi na konstrukcję muru oporowego, wydzielono 3 charakterystyczne odcinki nabrzeża, dla których przedstawiono rozwiązania techniczne zabezpieczenia muru na przedmiotowych odcinkach:

- odcinek I – hm 0+00 ÷ 1+11 - L = 111 m
- odcinek II – hm 1+11 ÷ 4+07 - L = 296 m
- odcinek III – hm 4+07 ÷ 5+98 - L = 191 m

Całkowita długość muru wynosi **L = 598 m** wg aktualnego pomiaru geodezyjnego.

Przy opisie rozwiązań technicznych, w nawiasach podano hektometraż roboczy określony przez nurków i wskazany w dokumentacji badań podwodnych.

7.1. Metody zabezpieczenia lub wzmocnienia konstrukcji

7.1.1. Mur hm 0+00 ÷ 1+11(0+00 ÷ 1+07,7)

hm 0+00 ÷ 0+17

Pomiędzy hm 0+00 ÷ 0+17 muru, istniejącą skarpe ziemną nasypu drogowego ul. Estkowskiego, przewiduje się oczyścić z krzewów i roślinności w pasie o szer. 3,0 m od

ściany oraz umocnić materacem siatkowo – kamiennych grub. 23 cm i przykryć warstwą humusu.

hm 0+17 ÷ 0+40

Pomiędzy hm 0+17 ÷ 0+40 część podwodną muru (drewnianą ściankę szczelną nabrzeża), projektuje się wzmocnić nową konstrukcją – płytą żelbetową o wysokości 2,0 m i grubości 18 cm, opartą o stopki istniejących dźwigarów nośnych I 300 zlokalizowanych co 1,60 m od siebie. Zbrojenie płyty żelbetowej projektuje się wykonać za pomocą siatki zbrojeniowej z prętów żebrowanych Φ 10 w rozstawie 10 x 10 cm. Płytę żelbetową należy wykonać segmentami, z betonu klasy C 30/37 (wg PN-EN: 206-1). Po wykonaniu płyty, dno wzdłuż muru umocnić narzutem kamiennym z kamienia łamanego w pasie 5,0 m, w celu zabezpieczenia muru przed podmywaniem.

Remont części nadwodnej muru oporowego (mur Kleina) rozpocząć od demontażu, istniejących skorodowanych części odbojnic (ceowniki 220) i oczyszczeniu metodą strumieniowo – ścierną lub hydromonitoringu całości muru (ściany ceglane, dźwigary 300 i kątowniki podtrzymujące oczep zwieńczający mur). Następnie zabezpieczyć antykorozyjnie zestawem farb epoksydowo - poliuretanowych widoczne części metalowe muru i wykonać kompleksową naprawę muru w technologii PCC (np. Schomburg, Sika, MC-Bauchemie itp.). Uzupełnienie braków w cegle oraz w spoinowaniu wykonać materiałem jak najbardziej zbliżonym do pierwotnego. Należy również zdemontować i ponownie zamontować płyt kamienne stanowiące oczep (parapet) muru oporowego.

Po wykonaniu naprawy muru zamontować nowe odbojnice z ceowników 220 mm z opierzeniem balami drewnianymi dębowymi o przekroju 20 x 22 cm, w 3 ciągach na obecnych poziomach. Odbojnice zamocować do dźwigarów 300 spawem 10 mm zwracając szczególną uwagę na jakość spawu. Istniejącą pozostałość drabiny zejściowej należy usunąć.

hm 0+40 ÷ 1+11

Odcinek muru został wyremontowany w 2002 r. i jego stan techniczny można określić jako dobry. W ramach prac remontowych części podwodnej przewiduje się jedynie wypełnienie betonem, lokalnych szczeliny pomiędzy płytami żelbetowymi a oczepem ścianki drewnianej.

Remont części nadwodnej muru oporowego rozpocząć od demontażu, belek drewnianych odbojnic i wyczyszczenia całego mur z graffiti. Następnie należy oczyścić elementy i wykonać kompleksową naprawę muru w technologii PCC (elementy metalowe muru oraz drabinę zejściową i zabezpieczyć antykorozyjnie zestawem farb epoksydowo – poliuretanowych). Uzupełnić również pojedyncze powierzchniowe braki w ceglach oraz spoinowaniu przy użyciu materiału jak najbardziej zbliżonego do pierwotnego. Zdemonstrowane belki drewniane odbojnic należy ponownie zaimpregnować, a najbardziej zniszczone wymienić na nowe.

7.1.2. Mur hm 1+11 ÷ 4+07 (1+07,7 ÷ 4+00,7)

Odcinek muru wyremontowany na początku lat 80-tych XX wieku. Część dolną stanowi stalowa ścianka szczelna typu Larssen III_n, która w ramach prac remontowych przewiduje się oczyścić metodą strumieniowo – ścierną do poziomu lustra wody i zabezpieczyć antykorozyjnie zestawem farb epoksydowo – poliuretanowych.

Po wykonaniu prac remontowych części dolnej nabrzeża, dno Warty wzdłuż muru należy umocnić narzutem kamiennym z kamienia łamanego w pasie 5,0 m, w celu zabezpieczenie przed podmywaniem.

Remont części nadwodnej muru oporowego (mur Kleina) rozpocząć od demontażu, istniejących pionowych belek drewnianych odbojnic i oczyszczeniu metodą strumieniowo –

ścierną lub hydromonitoringu całości muru (ściany ceglane, dźwigary 300 i kątowniki podtrzymujące oczep zwieńczający mur). Następnie zabezpieczyć antykorozyjnie zestawem farb epoksydowo - poliuretanowych widoczne części metalowe muru i wykonać kompleksową naprawę muru w technologii PCC (np. Schomburg, Sika, MC-Bauchemie itp.). Uzupełnienie braków w ceglach oraz w spoinowaniu wykonać materiałem jak najbardziej zbliżonym do pierwotnego.

Od hm 3+61 do hm 4+07 wykonać (odtworzyć) oczep muru oporowego z płyt kamiennych, zbliżonych formą i kształtem do płyt kamiennych, stanowiących oczep w początkowym odcinku muru.

Po wykonaniu kompleksowej naprawy muru zamontować nowe odbojnice z ceowników 220 mm z opierzeniem balami drewnianymi dębowymi o przekroju 20 x 20 cm, w 2 ciągach poziomach (analogicznie jak na początkowym i końcowym odcinku muru), tak jak było to w stanie pierwotnym, widocznym na zdjęciach archiwalnych z początku XX wieku. Belki odbojowe zamontowane pionowo do dźwigarów, zostały prawdopodobnie podczas prac remontowych w latach 80-tych. W ramach planowanych obecnie prac remontowych zaleca się powrót do historycznego układu odbojnic. Odbojnice zamocować do dźwigarów 300 spawem 10 mm zwracając szczególną uwagę na jakość spawu. Odtworzyć istniejące drabiny zejściowe.

Od hm 3+61 tj. 7,5 m od granicy działki 3/19) do hm 4+07 teren bezpośrednio przylegający do muru oczyścić z krzewów i roślinności, uzupełnić gruntem dogęścić i zagospodarować zielenią niską (trawniki, krzewy niskie), podobnie jak to jest zrobione na terenie wspólnoty mieszkaniowej (działka o nr ewid. 3/26).

Ze względów bezpieczeństwa i zabezpieczeniem przez przypadkowym upadkiem z muru oporowego do rzeki Warty, należy wzdłuż muru wykonać ogrodzenie, a kształt formę uzgodnić z Miejskim Konserwatorem Zabytków.

7.1.3. Mur hm 4+07 ÷ 5+98 (4+00,7 ÷ 5+85,5)

Na odcinku pomiędzy hm 4+07 ÷ 5+98 (L = 191 m) mur jest w najgorszym stanie technicznym i występuje zagrożenie bezpieczeństwa budowli. Podjęcie prac remontowych na tym odcinku nabrzeża jest sprawą bardzo pilną i należy je wykonać w I etapie prac naprawczych.

Na przedmiotowym odcinku część podwodną muru (drewnianą ściankę szczelną), projektuje się wzmocnić nową konstrukcją w formie ścinaki stalowej typu Larssen III n o długości min. L = 10,0 m w odległości ok. 0,5 m od istniejącej ściany nabrzeża, analogicznie jak na odcinku muru pomiędzy hm 1+11 ÷ 4+07. Pochylenie ścianki 10:1, rzędna góry ścianki 53,00 m n.p.m. Zasypanie przestrzeni pomiędzy starą ścianką drewnianą nabrzeża a nową z brusów stalowych, wykonać gruntem mineralnym (żwir, piasek). Górę ścianki stalowej połączyć z murem z pomocą oczepu żelbetowego. Wykonanie nowej ścianki z brusów stalowych na ww. odcinku nabrzeża, zahamuje zjawisko sufozji gruntu zza ściany nabrzeża i pozytywnie wpłynie na stateczność muru, a ścianka stalowa przejmie parcie gruntu w dolnej części nabrzeża.

Zwraca się uwagę, że po przeprowadzeniu w 1969 r. regulacji rz. Warty w Poznaniu, wody rzeki kierowane cyplem między basem portowym a rzeką, uderzają w ścianę nabrzeża na przedmiotowym odcinku, podmywając dno rzeki przy murze. Wzmocnienie dolnej części muru oporowego ścianką stalową, zabezpieczy nabrzeże przed negatywnym oddziaływaniem wód Warty i wpłynie pozytywnie na konstrukcję i stabilność muru.

Po wykonaniu prac remontowych części dolnej nabrzeża, dno Warty wzdłuż muru należy umocnić narzutem kamiennym z kamienia łamanego w pasie 5,0 m, w celu zabezpieczenia muru przed podmywaniem.

Remont części nadwodnej muru oporowego rozpocząć od demontażu, istniejących skorodowanych i powyginanych części odbojnic (ceowniki 220) i oczyszczeniu metodą strumieniowo – ścierną lub hydromonitoringu całości muru (ściany ceglane, dźwigary 300 i kątowniki podtrzymujące oczep zwieńczający mur). Następnie zabezpieczyć antykorozyjnie zestawem farb epoksydowo - poliuretanowych widoczne części metalowe muru i wykonać kompleksową naprawę muru w technologii PCC (np. Schomburg, Sika, MC-Bauchemie itp.). Uzupełnienie braków cegieł w ścianie oraz w spoinowaniu wykonać materiałem jak najbardziej zbliżonym do pierwotnego. Wykonać (odtworzyć) należy oczep muru oporowego z płyt kamiennych, zbliżony formą i kształtem do płyt kamiennych, stanowiących oczep w początkowym odcinku muru.

Po wykonaniu kompleksowej naprawy muru zamontować nowe odbojnice z ceowników 220 mm z opierzeniem balami drewnianymi dębowymi o przekroju 20 x 20 cm, w 2 ciągach na obecnych poziomach. Odbojnice zamocować do dźwigarów 300 spawem 10 mm zwracając szczególną uwagę na jakość spawu. Odtworzyć istniejące drabiny zejściowe.

Teren bezpośrednio przylegający do muru oczyścić z krzewów i roślinności, uzupełnić gruntem, dogęścić i zagospodarować zielenią niską (trawniki, krzewy niskie), podobnie jak to jest zrobione na terenie wspólnoty mieszkaniowej (działka o nr ewid. 3/26).

Ze względów bezpieczeństwa i zabezpieczenia przez przypadkowym upadkiem z muru oporowego do rzeki Warty, należy wzdłuż muru wykonać ogrodzenie, a kształt formę uzgodnić z Miejskim Konserwatorem Zabytków.

7.2. Zakres prac remontowych

Z uwagi na fakt, że mur oporowy położony jest na obszarze objętym ochroną konserwatorską pn.: „Zespół urbanistyczno - architektoniczny centrum miasta z układem ulic i zabudową” nr rejestru A231 (data decyzji 14 marca 1980 r.), planowany zakres prac remontowych należy etapie opracowania dokumentacji projektowej uzgodnić z Miejskim Konserwatorem Zabytków w Poznaniu.

7.2.1. Mur hm 0+00 ÷ 1+11(0+00 ÷ 1+07,7)

Zakres prac remontowych na odcinku muru pomiędzy hm 0+00 ÷ 1+11:
hm 0+00 ÷ 0+40

- oczyszczenie skarpy ziemnej nasypu drogowego ul. Estkowskiego w pasie o szer. 3,0 m od muru z krzewów i roślinności i umocnienie materacem siatkowo – kamiennych grub. 23 cm wraz przykryciem warstwą humusu.
- wzmocnienie części podwodnej muru pomiędzy hm 0+17 ÷ 0+40 płytą żelbetową o wysokości 2,0 m i grubości 18 cm wykonaną z betonu klasy C 30/37 (wg PN-EN: 206-1).
- wykonanie narzutu kamiennego z kamienia łamanego w pasie 5,0 m wzdłuż muru,
- zdemontowanie startych, skorodowanych i zniszczonych części odbojnic - ceowniki 220 mm,
- oczyszczenie metodą strumieniowo – ścierną całości muru (ściany ceglane, dźwigary 300 i kątowniki podtrzymujące oczep zwieńczający mur) i zabezpieczenie antykorozyjnie części metalowych muru oraz wykonanie kompleksowej naprawy muru w technologii PCC,
- zdemontowanie i ponownie zamontowanie płyt kamiennych oczepu (parapetu) muru oporowego.
- zamontowanie nowych odbojnic z ceowników 220 mm z opierzeniem balami drewnianymi dębowymi o przekroju 20 x 20 cm, w 3 ciągach na obecnych poziomach.

hm 0+40 ÷ 1+11

- wypełnienie betonem, lokalnych szczeliny pomiędzy płytami żelbetowymi a oczepem ścianki drewnianej,
- demontaż, belek drewnianych odbojnic i wyczyszczenie całego mur z graffiti.
- oczyszczenie metodą strumieniowo – ścierną całości muru (ściany ceglane, dźwigary 300 i kątowniki podtrzymujące oczep zwieńczający mur) i zabezpieczenie antykorozyjnie części metalowych muru oraz wykonanie kompleksowej naprawy muru w technologii PCC,
- ponowny montaż belek drewnianych odbojnic po zaimpregnowaniu lub wymiana na nowe, najbardziej zniszczonych.

7.2.2. Mur hm 1+11 ÷ 4+07 (1+07,7 ÷ 4+00,7)

Zakres prac remontowych na odcinku muru pomiędzy hm 1+11 ÷ 4+07:

- oczyszczenie ścianki stalowej do poziomu lustra wody metodą strumieniowo – ścierną wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym,
- wykonanie narzutu kamiennego z kamienia łamanego w pasie 5,0 m wzdłuż muru,
- demontaż istniejących pionowych belek drewnianych odbojnic,
- oczyszczenie metodą strumieniowo – ścierną całości muru (ściany ceglane, dźwigary 300 i kątowniki podtrzymujące oczep zwieńczający mur) i zabezpieczenie antykorozyjnie części metalowych muru oraz wykonanie kompleksowej naprawy muru w technologii PCC,
- odtworzenie oczep muru oporowego z płyt kamiennych, pomiędzy hm 3+61 ÷ 4+07
- montaż nowych odbojnic z ceowników 220 mm z opierzeniem balami drewnianymi dębowymi o przekroju 20 x 20 cm, w 3 ciągach poziomach,
- odtworzenie drabin zejściowych.
- oczyszczenie z krzewów i roślinności, uzupełnienie gruntem, dogęszczenie i zagospodarowanie zielenią niską (trawniki, krzewy niskie) terenu wzdłuż muru od hm 3+61 do hm 4+07,
- wykonanie ogrodzenia wzdłuż muru pomiędzy hm 3+61 ÷ 4+07.

7.2.3. Mur hm 4+07 ÷ 5+98 (4+00,7 ÷ 5+85,5)

Zakres prac remontowych na odcinku muru pomiędzy hm 4+07 ÷ 5+98:

- wzmocnienie dolnej części muru nową konstrukcją w formie ścianki stalowej typu Larssen III n o długości min. L = 10,0 m i pochyleniu ścianki 10:1 wraz z zasypaniem przestrzeni pomiędzy starą ścianką drewnianą nabrzeża, a nową z brusów stalowych gruntem mineralnym i połączeniem góry ścianki stalowej z murem z pomocą oczepu żelbetowego.
- wykonanie narzutu kamiennego z kamienia łamanego w pasie 5,0 m wzdłuż muru,
- demontaż istniejących skorodowanych i powyginanych części odbojnic (ceowniki 220)
- oczyszczenie metodą strumieniowo – ścierną całości muru (ściany ceglane, dźwigary 300 i kątowniki podtrzymujące oczep zwieńczający mur) i zabezpieczenie antykorozyjnie części metalowych muru oraz wykonanie kompleksowej naprawy muru w technologii PCC,
- odtworzenie oczep muru oporowego z płyt kamiennych,
- montaż nowych odbojnic z ceowników 220 mm z opierzeniem balami drewnianymi dębowymi o przekroju 20 x 20 cm, w 3 ciągach poziomach,

- odtworzenie drabin zejściowych,
- oczyszczenie z krzewów i roślinności, uzupełnienie gruntem, dogęszczenie i zagospodarowanie zielenią niską (trawniki, krzewy niskie) terenu wzdłuż muru
- wykonanie ogrodzenia wzdłuż muru.

7.3. Opis technologii prac remontowych wraz z przewidywanym czasem ich realizacji

7.3.1. Mur hm 0+00 ÷ 1+11(0+00 ÷ 1+07,7)

Technologia robót na odcinku muru pomiędzy hm 0+00 ÷ 1+11:

hm 0+00 ÷ 0+40 – Roboty podwodne

- usunąć grunt z dna basenu portowego przy murze, do projektowanej rzędnej posadowienia płyty żelbetowej, przy pomocy refulera pod kontrolą nurka (baza nurka dwuzalogowa),
- oczyścić ręcznie istniejącą drewnianą ściankę szczelną z porostów w celu uzyskania dobrej przyczepności betonu,
- przygotować siatki zbrojeniowe ze stali żebrowanej A-II,
- zamontować siatkę zbrojeniową pod wodą – przyspawać siatkę do dźwigarów nośnych 300 mm,
- przygotować deskowanie z płyty stalowej gr. 8 mm z wycięciem otworów Φ 160 mm i wykonaniem „fajek” do podawania betonu oraz wzmocnieniami z ceowników 100,
- zamontować pod wodą deskowanie z płyt stalowych – płyty mocować spawem punktowo co 10 cm do dźwigarów 300 (płyty stalowe po wykonaniu betonowania pozostawić usunąć tylko „fajki” do podawania betonu),
- betonowanie podwodne płyty żelbetowej (betonowanie wykonywać przemienne co drugi segment). W przypadku braku twardego podłoża na projektowanej rzędnej posadowienia płyty żelbetowej należy posadowienie płyty obniżyć.
- wykonać narzut kamienny z kamienia łamanego w pasie 5,0 m na całej wzdłuż muru,

hm 0+00 ÷ 0+40 – Roboty nadwodne

- zdemontować stare skorodowane elementy stalowe odbojnic – ceowniki 220,
- oczyścić metodą strumieniowo – ścierną lub hydromonitoringu całość muru (ściany ceglane, dźwigary 300 i kątowniki podtrzymujące oczepek zwieńczający mur) i zabezpieczyć antykorozyjnie części metalowe muru farbami epoksydowo - poliuretanowymi (kolor brązowy) oraz wykonać kompleksową naprawę muru w technologii PCC (technologia szczegółowo opisana w pkt. 7.3.4.).
- zdemontować i ponownie zamontować płyt kamiennych oczepu (parapetu) muru oporowego na zaprawie cementowej,
- zamontować nowe odbojnice z ceowników 220 mm z opierzeniem balami drewnianymi dębowymi o przekroju 20 x 20 cm, w 3 ciągach na obecnych poziomach. Odbojnice stalowe zabezpieczyć antykorozyjnie zestawem farb epoksydowo – poliuretanowych,

hm 0+40 ÷ 1+11 – Roboty podwodne

- wypełnić betonem lokalne szczeliny pomiędzy płytami żelbetowymi a oczepem ścianki drewnianej,
- odtworzyć narzut kamienny z kamienia łamanego w pasie 5,0 m na całej wzdłuż muru,

hm 0+40 ÷ 1+11 – Roboty nadwodne

- zdemontować, belki drewniane odbojnic,

- wyczyścić cały mur z graffiti.
- oczyścić metodą strumieniowo – ścierną lub hydromonitoringu całości muru (ściany ceglane, dźwigary 300 i kątowniki podtrzymujące oczep zwieńczający mur) i zabezpieczenie antykorozyjnie części metalowych muru (kolor brązowy) oraz wykonać kompleksową naprawę muru w technologii PCC (technologia szczegółowo opisana w pkt. 7.3.4.).
- ponownie zamontować belki drewniane odbojnic po uprzednim zaimpregnowaniu lub wymienić najbardziej zniszczone na nowe..

Wszystkie roboty podwodne i nadwodne należy wykonywać od strony basenu portowego z jednostek pływających.

Przewidywany czas realizacji prac remontowych muru oporowego pomiędzy hm 0+00 ÷ 1+11 – 3 miesiące

7.3.2. Mur hm 1+11 ÷ 4+07 (1+07,7 ÷ 4+00,7)

Technologia robót na odcinku muru pomiędzy hm 1+11 ÷ 4+07:

- oczyścić ściankę stalową do poziomu lustra wody metodą strumieniowo – ścierną oraz z zabezpieczyć antykorozyjnie zestawem farb epoksydowo - poliuretanowych (kolor szary)
- wykonać narzut kamienny z kamienia łamanego w pasie 5,0 m na całej wzdłuż muru,
- zdemonstować istniejące pionowe belki drewniane odbojnic,
- oczyścić metodą strumieniowo – ścierną lub hydromonitoringu całości muru (ściany ceglane, dźwigary 300 i kątowniki podtrzymujące oczep zwieńczający mur) i zabezpieczenie antykorozyjnie części metalowych muru (kolor brązowy) oraz wykonać kompleksową naprawę muru w technologii PCC (technologia szczegółowo opisana w pkt. 7.3.4.).
- odtworzyć oczep muru oporowego z płyt kamiennych, pomiędzy hm 3+61 ÷ 4+07
- zamontować nowe odbojnice z ceowników 220 mm wraz opierzeniem balami drewnianymi dębowymi o przekroju 20 x 20 cm, w 3 ciągach poziomach,
- odtworzyć drabiny zejściowe wraz z zabezpieczeniem ich antykorozyjnie (kolor brązowy)
- oczyścić z krzewów i roślinności, uzupełnić gruntem mineralnym, dogęścić i zagospodarować zielenią niską (trawniki, krzewy niskie) teren wzdłuż muru od hm 3+61 do hm 4+07,
- wykonać ogrodzenie wzdłuż muru pomiędzy hm 3+61 ÷ 4+07.

Wszystkie roboty podwodne należy wykonywać od strony basenu portowego i rzeki Warty z jednostek pływających. Roboty nadwodne można częściowo wykonać z terenu przyległego do muru (hm 3+61 ÷ 4+07).

Przewidywany czas realizacji prac remontowych muru oporowego pomiędzy hm 1+11 ÷ 4+07 – 5 miesięcy

7.3.3. Mur hm 4+07 ÷ 5+98 (4+00,7 ÷ 5+85,5)

Technologia na odcinku muru pomiędzy hm 4+07 ÷ 5+98:

Roboty podwodne

- wbić ścinę stalową typu Larssen IIIIn o długości min. L = 10,0 m z pochyleniem 10: 1, metodą wciskania,
- zasypać przestrzeń pomiędzy starą ścianką drewnianą nabrzeża a nową z brusów stalowych gruntem mineralnym,
- połączyć górę ścianki stalowej z murem z pomocą oczepu żelbetowego z betonu klasy C 30/37 (oczep wykonany z pochyleniem 45°),
- wykonać narzut kamienny z kamienia łamanego w pasie 5,0 m na całej wzdłuż muru,

Roboty nadwodne

- zdemontować skorodowane i powyginane części odbojnic - ceowniki 220 mm
- oczyścić metodą strumieniowo – ścierną lub hydromonitoringu całości muru (ściany ceglane, dźwigary 300 i kątowniki podtrzymujące oczep zwieńczający mur) i zabezpieczenie antykorozyjnie części metalowych muru (kolor brązowy) oraz wykonać kompleksową naprawę muru w technologii PCC (technologia szczegółowo opisana w pkt. 7.3.4.).
- odtworzyć oczep muru oporowego z płyt kamiennych,
- zamontować nowe odbojnice z ceowników 220 mm wraz z opierzeniem balami drewnianymi dębowymi o przekroju 20 x 20 cm, w 3 ciągach poziomach,
- odtworzyć drabiny zejściowe,
- oczyścić teren wzdłuż muru z krzewów i roślinności oraz uzupełnić gruntem mineralnym zapadliska wzdłuż mur oporowego i dogęścić
- zagospodarować zielenią niską (trawniki, krzewy niskie) terenu wzdłuż muru
- wykonać ogrodzenia wzdłuż muru.

Wszystkie roboty podwodne należy wykonywać od strony rzeki Warty z jednostek pływających. Roboty nadwodne można częściowo wykonać z terenu przyległego do muru.

Przewidywany czas realizacji prac remontowych muru oporowego pomiędzy hm 4+07 ÷ 5+98 – 4 miesiące

7.3.4. Remont muru oporowego w technologii PCC

Przedmiotowy mur oporowy projektuje się poddać renowacji (naprawie) za pomocą chemii budowlanej w technologii PCC. Naprawie poddane zostaną powierzchnie betonowe, ceglane oraz z płyt kamiennych (oczep). Powierzchnię muru należy oczyścić za pomocą hydromonitoringu (ciśnienie 400÷2000 bar) lub metodą strumieniowo - ścierną (hydropiaskowanie) oraz wykonać prace odgrzybiające i odsalające. Uzupełnić należy ubytki w konstrukcji ceglanej oraz ubytki betonu.

Naprawa powierzchni ceglanych i kamiennych w technologii PCC obejmuje:

- oczyszczenie powierzchni ceglanych i kamiennych muru niskociśnieniowym agregatem piaskującym np. typu Rotec przy zastosowaniu ścierniwa z mączki szklanej,
- uszczelnienie rys, pęknięć oraz przecieków strukturalnych śluzy metodą iniekcji ciśnieniowej za pomocą hydrostrukturalnej żywicy akrylowej,
- lokalne odtworzenie wymurówki „licówki” z cegły klinkierowej typ 500 z zachowaniem oryginalnych wymiarów i kolorystyki cegły wraz z uzupełnieniem spoin,

- odsalanie cegły, kamienia za pomocą 3 tygodniowego kompresu z suchej zaprawy przeznaczonej do zmniejszania zawartości soli w przypowierzchniowej warstwie materiału,
- odgrzybienie cegły, kamienia roztworem do usuwania glonów, grzybów, mchów i porostów,
- wzmocnienie powierzchni ceglanych i kamiennych preparatem opartym na estrach etylowych kwasu krzemowego,
- uzupełnienie ubytków w cegle, kamieniu mineralną zaprawą do uzupełniania ubytków, z możliwością stosowania w warstwach o grubości schodzącej „do zera”,
- wykonanie hydrofobowej impregnacji ochronnej preparatem na bazie siloksanów,
- uszczelnienie przerw dylatacyjnych w konstrukcji za pomocą kitu trwale elastycznego.

Naprawa powierzchni betonowych w technologii PCC obejmuje:

- oczyszczenie powierzchni betonowych metodą hydrodynamiczną (tzw. hydromonitoring) lub metodą strumieniowo-ścierną np. przez hydropiaskowanie lub piaskowanie powierzchni, w przypadku słabych powierzchni czyszczenie niskociśnieniowym agregatem piaskującym np. typu Rotec przy zastosowaniu ścierniwa z mączki szklanej,
- uszczelnienie rys, pęknięć oraz przecieków strukturalnych śluży metodą iniekcji ciśnieniowej za pomocą hydrostrukturalnej żywicy akrylowej,
- pokrycie odsłoniętego zbrojenia warstwą antykorozyjną i szczepną,
- wyrównanie, naprawa oraz wzmocnienie podłoża za pomocą betonu natryskowego „na sucho” wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym prętów,
- wykonanie wodoszczelnej, elastycznej izolacji przeciwwodnej z zaprawy polimerowo – cementowej,

Wykonawca robót remontowych przed przystąpieniem do prac remontowych muru powinien dokonać na małym fragmencie próby powierzchniowej w celu wybrania sposobu czyszczenia muru, czy hydromonitoringiem czy metodą strumieniowo - ścierną. W przypadku słabych powierzchni należy użyć niskociśnieniowego agregatu piaskującego typu Rotec przy zastosowaniu ścierniwa z mączki szklanej oraz doczyścić powierzchnie odpowiednią chemią.

W celu zapewniania wysokiej szczelności i trwałej odporności na działanie warunków środowiskowych do murowania nowej ścianki z cegły klinkierowej należy użyć wysokiej jakości zaprawy polimerowo – cementowej o potwierdzonych deklaracją zgodności do normy PN EN lub Aprobaty Technicznej parametrach technicznych. Zaprawa do murowania i fugowania spełniać powinna następujące wymagania:

- zbrojone włóknem szklanym,
- odporność na działanie wód zsiarczanych o średnim stopniu agresywności wg PN-EN 206-1 (klasa ekspozycji XA3) ocena wg PN-EN ISO 4628,
- odporność na wysolenia soli siarczanowych – brak wysoleń,
- współczynnik przenikania pary wodnej $SD < 4 \text{ m}$,
- przyczepność do podłoża $\geq 2,0 \text{ MPa}$,
- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach $> 50 \text{ MPa}$,
- wytrzymałość na zginanie po 28 dniach $> 5 \text{ MPa}$,
- nasiąkliwość po 28 dniach $< 10\%$,
- przepuszczalność wody pod zwiększonym ciśnieniem – brak przecieku przy ciśnieniu $0,3 \text{ MPa}$ przez 72 godziny,
- skurcz po 28 dniach $< 0,2 \%$,

- spadek wytrzymałości na odrywanie (pull-off) po 28 dniach w kwasie o pH 3,0 - 3,5 do 20%,
- wytrzymałości na odrywanie (pull-off) po 20 cyklach zamrażania na podłożu betonowym powyżej 2 MPa,
- brak przenikania środowisk agresywnych przez zaprawę,
- wytrzymałości na odrywanie (pull-off) po działaniu jonów SO₄²⁻ 6000 mg/l do podłoża betonowego powyżej 1,5 MPa.

Odtworzenie okładziny ceglanej projektuje się wykonać z **cegły klinkierowej typ 500**, z zachowaniem oryginalnych wymiarów i kolorystyki.

Odsalanie powierzchni ceglanych i kamiennych:

Po oczyszczeniu powierzchni ceglanych i kamiennych muru oraz lokalnej wymianie uszkodzonej wymurówki wraz z naprawą spoin przewiduje się odsalanie powierzchni ceglanych i kamiennych za pomocą 3 tygodniowego kompresu z suchej zaprawy przeznaczonej do zmniejszania zawartości soli w przypowierzchniowej warstwie materiału. Preparat jest materiałem kompresowym będącym kombinacją aktywnych składników mineralnych i celulozy, nie zawiera cementu i wapna, jest łatwy do usunięcia oraz charakteryzuje się zoptymalizowaną zdolnością absorpcji soli dzięki zawartości lekkich kruszyw aktywnych kapilarnie.

Podłoże musi być czyste, mocne i wstępnie zwilżone do stanu matowo-wilgotnego. Należy usunąć warstwy luźne i zmniejszające przyczepność (np. środki antyadhezyjne, luźne części, pył, wypiaszczenia, wykwyty, zabrudzenia). Przed naniesieniem kompresu podłoże należy zwilżyć wodą demineralizowaną.

Odgrzybianie powierzchni ceglanych i kamiennych:

Powierzchnie ceglane i kamienne muru projektuje się poddać procesowi odgrzybiania za pomocą roztworu do usuwania glonów, grzybów, mchów i porostów (substancja czynna 1,00% chlorku benzalkoniowego).

Silnie przylegające owocniki należy usunąć mechanicznie lub myjką wysokociśnieniową. Preparat należy nakładać wielokrotnie pędzlem lub urządzeniem natryskowym doprowadzając do obumarcia grzybni (korzeni). Preparat powinien działać na czyszczoną powierzchnię przez ok. 6 godzin, później należy przystąpić do dalszych prac. Nie zmywać, pozostawić preparat w podłożu jako zapas środka biobójczego.

Wzmocnienie powierzchni ceglanych i kamiennych:

Po oczyszczeniu powierzchni ceglanych i kamiennych oraz lokalnej wymianie uszkodzonej wymurówki wraz z naprawą spoin projektuje się wzmocnienie powierzchni ceglanych i kamiennych preparatem opartym na estrach etylowych kwasu krzemowego. Preparat powinien charakteryzować się umiarkowanym wzrostem moduły sprężystości (moduł Younga – zachowanie przy naprężeniach – wydłużeniu) przy jednoczesnej wystarczająco mocnej konsolidacji struktury kamienia naturalnego. Preparat do wzmacniania kamienia, cegły reaguje ze znajdującą się w systemie porów wodą względnie z wilgocią atmosferyczną. Podczas tej reakcji wytrąca się połączony miękkimi segmentami, amorficzny, uwodniony żel dwutlenku krzemu stanowiący spoiwo. Wytrącony żel zastępuje utracone w wyniku wietrzenia materiału pierwotne spoiwo. Zastosowany preparat powinien charakteryzować się następującymi właściwościami:

- stopień wytrącania żelu > 40%,
- układ jednoskładnikowy - pewny i łatwy w stosowaniu,
- neutralny katalizator,

- głębokie wnikanie, aż do zdrowego rdzenia kamienia,
 - nie powstają szkodliwe dla budowlu produkty uboczne,
 - wysoka odporność na czynniki atmosferyczne i promieniowanie ultrafioletowe,
- Przed przystąpieniem do nakładania preparatu należy wykonać badania wstępne i próbę powierzchniową w celu określenia następujących właściwości wzmacnianego materiału.

Uzupełnienie ubytków w cegle i kamieniu:

Ubytki w cegle i kamieniu należy uzupełnić mineralną zaprawą do uzupełniania ubytków, z możliwością stosowania w warstwach o grubości schodzącej „do zera”

Należy zastosować preparat jako gotową do stosowania, fabrycznie wymieszaną, suchą zaprawę, którą można układać w warstwach schodzących „do zera” (ograniczeniem jest grubość ziarna). Zastosowany preparat powinien w wysokim stopniu wiernie odtwarzać pierwotną formę zniszczonego przez czynniki atmosferyczne materiału.

Parametry fizyczne zaprawy muszą odpowiadać wymaganiom zapewnienia możliwie niskiego skurczu własnego oraz właściwości fizycznych i mechanicznych dostosowanych do cegły, kamienia naturalnego stanowiącego podłoże (wytrzymałości na ściskanie i odrywanie, transport wody, itd.). W przypadku głębokich ubytków należy wykonać jedno- lub wielowarstwowy rdzeń z zaprawy podkładowej.

Wykonanie impregnacji powierzchni ceglanych i kamiennych:

W celu zapewnienia wysokiej szczelności i trwałej odporności na działanie warunków środowiskowych należy oczyszczone i odnowione powierzchnie ceglane i kamienne zaimpregnować hydrofobowym preparatem na bazie siloksanów.

Wymagania dla hydrofobowego preparatu do impregnacji ochronnej:

- punkt zapłonu – 35°C
- gęstość objętościowa 1,0 g/cm³
- czas schnięcia – 2 h przy 20°C
- zużycie – 200÷500 ml/m²
- baza – siloksan
- barwa – transparentna
- postać - płynna

7.3.5. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych muru

Elementy stalowe konstrukcji muru oporowego (stalowe ścianki szczelne, dźwigary 300 mm i kątowniki podtrzymujące oczepek zwieńczający mur itp.) należy zabezpieczyć systemem malarskim epoksydowo – poliuretanowy, szybkoschnącym na podłoża stalowe, do antykorozyjnego zabezpieczenia konstrukcji hydrotechnicznych w budownictwie wodnym, przy stałej i zmiennej eksploatacji w zanurzeniu. System taki tworzy powłoki szczelne, bardzo dobrze przyczepne do podłoża, odporne na działanie wody, agresywnych czynników chemicznych i mechanicznych.

- środowisko korozyjne: Im1, Im2 i Cx wg PN-EN ISO 129445:2009,
- trwałość zabezpieczenia antykorozyjnego „D” Długa (powyżej 15 lat),
- wytrzymałość na temperaturę: do 120°C (w zanurzeniu do 60°C),
- system odporny na UV.

System farb złożony z dwuskładnikowej farby epoksydowej zawierającej w swoim składzie ekologiczny pigment fosforanowy, stanowiący grunt jak i międzywarstwę, nawierzchnię stanowi wysokiej jakości emalia poliuretanowa dostępna w kolorystyce RAL i NCS. System powinien tworzyć powłoki dobrze przyczepne do podłoża, o podwyższonej odporności na uszkodzenia.

- farba epoksydowa do gruntowania z antykorozyjnym pigmentem fosforanowym,
- emalia poliuretanowa chemoodporna nawierzchniowa specjalna,

7.3.6. Pograżanie ścianek stalowych metodą wciskania

Na odcinku pomiędzy hm 4+07 ÷ 5+98 ($L = 191$ m) mur jest w najgorszym stanie technicznym i występuje zagrożenie bezpieczeństwa budowli. Na przedmiotowym odcinku część podwodną muru (drewnianą ściankę szczelną), projektuje się wzmocnić nową konstrukcją w formie ścinaki stalowej typu Larssen IIIIn o długości min. $L = 10,0$ m w odległości ok. 0,5 m od istniejącej ściany nabrzeża, analogicznie jak na odcinku muru pomiędzy hm 1+11 ÷ 4+07. Z uwagi zły stan techniczny muru oporowego na tym odcinku należy rozważyć, pograżanie ścianek stalowych metodą wciskania tj. metodą statycznego wciskania grodzic stalowych. Instalacja profili w gruncie odbywa się:

- bezwibracyjnie,
- przy maksymalnym poziomie hałasu (mierzonym w odległości 7 m od urządzenia zasilającego prasę) równym ok. 69 dB,

Ma to szczególne znaczenie w inwestycjach realizowanych w zwartej zabudowie miejskiej lub w pobliżu wrażliwej infrastruktury (np. mur oporowy).

Układ zasilający znajduje się zwykle w odległości od kilku do kilkudziesięciu metrów od miejsca instalacji grodzicy i połączony jest z prasą przewodami hydraulicznymi i elektrycznymi. Prasę mocuje się do przygotowanej wcześniej, specjalnej ramy startowej lub wbitych inną metodą trzech grodzic stalowych. Ciężar ramy zwiększony ciężarem balastu i ciężarem samego urządzenia lub siły tarcia stanowią przeciwwagę dla realizowanej siły wciskającej. Po zainstalowaniu trzech startowych profili stalowych urządzenie „unieźleźnia się” od otaczających warunków terenowych (słabe podłoże, woda) i wciska kolejne profile, wykorzystując nośność na wyciąganie wcześniej wciśniętych profili. Urządzenie samo przemieszcza się po wykonanym fragmencie ścianki. Przesławianie urządzenia na nowy kierunek wciskania odbywa się w takim przypadku przy użyciu dźwigu. Istnieje możliwość wykonania naroży w kształcie łuku bez konieczności wykorzystywania dźwigu. Minimalny promień łuku zależy od rodzaju wciskanego profilu oraz typu wykorzystywanego urządzenia.

8. Wpływ planowanych prac remontowo – budowlanych na warunki przepływu wód powodziowych rzeki Warty

W Polsce za opracowywanie wstępnej oceny ryzyka powodziowego, map zagrożenia, map ryzyka powodziowego oraz planów zarządzania ryzykiem powodziowym dla obszarów dorzeczy, odpowiedzialne są Wody Polskie. Plany zawierają mapę obszaru dorzecza, na której zaznaczone są obszary narażone na niebezpieczeństwo powodzi, mapy zagrożenia oraz ryzyka powodziowego wraz z opisem wniosków z analiz tych map, opis celów zarządzania ryzykiem powodziowym oraz katalog działań służących osiągnięciu tych celów z uwzględnieniem ich priorytetu.

Zgodnie z informacjami zawartymi na hydroportalu KZGW (<http://mapy.isok.gov.pl/imap/#>) publikującym mapy zagrożenia powodziowego i mapy ryzyka powodziowego teren przedsięwzięcia zlokalizowany jest na obszarze, dla którego zostały opracowane ww. mapy.

Przedmiotowy mur oporowy objęty ekspertyzą zlokalizowany jest w całości na obszarze dorzecza Odry (region wodny Warty), dla którego został opracowany plan zarządzania ryzykiem powodziowym i ogłoszony Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 18 października 2016 r. w sprawie przyjęcia Planu zarządzania ryzykiem powodziowym dla obszaru dorzecza Odry [Dz. U. z 2016 r. poz. 1938].

Planowany zakres prac remontowo – budowlanych muru oporowego nie będzie miał wpływu na warunki przepływu wód powodziowych rzeki Warty oraz tym samym na przepustowość Poznańskiego Węzła Wodnego dla wód powodziowych. Zakres prac nie wpłynie na ograniczenie przepustowości koryta rzeki Warty, na tym odcinku.

9. Szacunkowe koszty przedsięwzięcia

Szacunkowe koszty przedsięwzięcia określono na podstawie:

- posiadanych przez Biuro wskaźnikowych kosztów jednostkowych dla poszczególnych rodzajów robót oraz zrealizowanych lub projektowanych podobnych obiektów,
- kalkulacji indywidualnych.

Szacunkowe koszty przedsięwzięcia z podziałem kosztów robót na etapy pilności prac:

Tab. 3

Lp.	Wyszczególnienie robót	Jedn.	Ilość	Cena za jednostkę [zł]	Koszt (netto) [zł]
1	2	3	4	5	6
	Mur hm 0+00 ÷ 1+11 (L = 111,0 m) ETAP III				
1	Hm 0+00 ÷ 0+17 – oczyszczenie skarpy z krzewów i roślinności w pasie o szer. 3,0 m od ściany oraz umocnienie materacem siatkowo – kamiennych grub. 23 cm i przykrycie warstwą humusu.	m ²	60	150,00	9 000,00
2	hm 0+17 ÷ 0+40 - wykonanie podwodne płyty żelbetowej o wysokości h = 2,0 m i grub. 18 cm wraz ze zbrojeniem, deskowaniem i robotami przygotowaw. (23,0 m*2,0 m)	m ²	46,0	1 200,00	55 200,00
3	Naprawa muru w technologii PCC wraz zabezpieczeniem antykorozyjnym elementów stalowych w muru	m ²	888,0	1 650,00	1 465 200,00
4	Wymiana odbojnic z ceownika 220 mm wraz z opierzeniem balami drewnianymi (111,0 m *3)	m	333,0	260,00	86 580,00
4	Wykonanie narzutu kamiennego podwodnego wzdłuż muru w pasie o szerokości b = 5,0 m (111,0*5,0)	m ²	555,0	280,00	155 400,00
	Razem				1 771 380,0
	Mur hm 1+11 ÷ 4+07 (L = 296,0 m) ETAP II				
5	Oczyszczenie i zabezpieczenie antykorozyjne ścianki szczelnej stalowej do poziomu lustra wody	m ²	592,0	135,00	79 920,00
6	Wykonanie narzutu kamiennego podwodnego wzdłuż muru w pasie o szerokości b = 5,0 m (296,0*5,0)	m ²	1 480,0	280,00	414 400,00

Ekspertyza techniczna obiektu muru oporowego położonego w Poznaniu
(obręb Poznań, arkusz mapy 05 nr działki 3/15, 3/19, 3/26, 5/2, 6/2, 6/1)
EKSPERTYZA TECHNICZNA

7	Naprawa muru w technologii PCC wraz zabezpieczeniem antykorozyjnym elementów stalowych w muru i odtworzeniem oczepu pomiędzy hm 3+61 ÷ 4+07	m ²	1776,0	1650,00	2 930 400,00
8	Demontaż starych i wykonanie nowych odbojnic z ceownika 220 mm wraz z opierzeniem balami drewnianymi (296,0 m *2) oraz montaż drabin zejściowych (2 szt.)	m	592,0	260,00	153 920,00
9	Zagospodarowanie terenu wzdłuż muru pomiędzy hm 3+61 ÷ 4+07 w pasie o szer. 5,0 m wraz z wykonaniem ogrodzenia	m	46,0	200,00	9 200,00
Razem					3 587 840,0
Mur hm 4+07 ÷ 5+98 (L = 191,0 m)					
ETAP I					
10	Wbicie ścinki stalowej typu Larssen III n o długości min. L = 10,0 m z pochyleniem 10: 1, metodą wciskania wraz z zasypaniem przestrzeni pomiędzy starą ścianką drewnianą nabrzeża a nową z brusów stalowych gruntem mineralnym i połączeniem góry ścinki stalowej z murem z pomocą oczepu żelbetowego	m	191,0	6500,00	1 241 500,00
11	Wykonanie narzutu kamiennego podwodnego wzdłuż muru w pasie o szerokości b = 5,0 m (191,0*5,0)	m ²	955,0	280,00	267 400,00
12	Naprawa muru w technologii PCC wraz zabezpieczeniem antykorozyjnym elementów stalowych w muru i odtworzeniem oczepu	m ²	1528,0	1650,00	2 521 200,00
13	Demontaż starych i wykonanie nowych odbojnic z ceownika 220 mm wraz z opierzeniem balami drewnianymi (191,0 m *2) oraz montaż drabin zejściowych (2 szt.)	m	382,0	260,00	99 320,00
14	Zagospodarowanie terenu wzdłuż muru w pasie o szer. 5,0 m wraz z wykonaniem ogrodzenia	m	191,0	200,00	38 200,00
Razem					4 167 620,0
Razem mur hm 0+00 ÷ 5+98					9 526 840,0
Roboty nieprzewidziane 10%					952 684,0
OGÓŁEM					10 479 524,0

Koszty przedstawione powyżej są kosztami szacunkowymi i na etapie sporządzania kosztorysu na podstawie projektu wykonawczego mogą ulec pewnym zmianom.

Wyżej wymienione koszty są kosztami netto, do których należy doliczyć należny podatek VAT (23%).

Szacunkowe koszty przedsięwzięcia z podziałem kosztów robót na działki komunalne i działki będące we władaniu innych podmiotów

Tab. 4

Lp.	Wyszczególnienie robót	Jedn.	Ilość	Cena za jednostkę [zł]	Koszt (netto) [zł]
1	2	3	4	5	6
DZIAŁKI KOMUNALNE					
Działka 6/4 (hm muru 0+00 ÷ 0+06) – L = 6,0 m – ETAP III					
1	Hm 0+00 ÷ 0+06 – oczyszczenie skarpy z krzewów i roślinności w pasie o szer. 3,0 m od ściany oraz umocnienie materacem siatkowo – kamiennych grub. 23 cm i przykrycie warstwą humusu.	m ²	18	150,00	2 700,00
	Razem				2 700,00
Działka 6/2 (hm muru 0+42 ÷ 0+54) – L = 12,0 m – ETAP III					
2	Naprawa muru w technologii PCC wraz zabezpieczeniem antykorozyjnym elementów stalowych w muru (12,0*8,0)	m ²	96,0	1 650,00	158 400,00
3	Wymiana odbojnic z ceownika 220 mm wraz z opierzeniem balami drewnianymi (12,0 m *3)	m	36,0	260,00	9 360,00
4	Wykonanie narzutu kamiennego podwodnego wzdłuż muru w pasie o szerokości b = 5,0 m (12,0*5,0)	m ²	60,0	280,00	16 800,00
	Razem				184 560,00
Działka 3/15 (hm muru 5+00 ÷ 5+98) – L = 98,0 m – ETAP I					
5	Wbicie ścinki stalowej typu Larssen IIIIn o długości min. L = 10,0 m z pochyleniem 10: 1, metodą wciskania wraz z zasypaniem przestrzeni pomiędzy starą ścianką drewnianą nabrzeża a nową z brusew stalowych gruntem mineralnym i połączeniem góry ścinki stalowej z murem z pomocą oczepu żelbetowego	m	98,0	6500,00	637 000,00
6	Wykonanie narzutu kamiennego podwodnego wzdłuż muru w pasie o szerokości b = 5,0 m (98,0*5,0)	m ²	490	280,00	137 200,00
7	Naprawa muru w technologii PCC wraz zabezpieczeniem antykorozyjnym elementów stalowych w muru i odtworzeniem oczepu (98,0*8,0)	m ²	784,0	1650,00	1 293 600,00
8	Demontaż starych i wykonanie nowych odbojnic z ceownika 220 mm wraz z opierzeniem balami drewnianymi (98,0 m *2) oraz montaż drabin zejściowych (2 szt.)	m	196,0	260,00	50 960,00

Ekspertyza techniczna obiektu muru oporowego położonego w Poznaniu
(obręb Poznań, arkusz mapy 05 nr działki 3/15, 3/19, 3/26, 5/2, 6/2, 6/1)
EKSPERTYZA TECHNICZNA

9	Zagospodarowanie terenu wzdłuż muru w pasie o szer. 5,0 m wraz z wykonaniem ogrodzenia	m	98,0	200,00	19 600,00
Razem					2 138 360,00
Razem działki komunalne					2 325 620,00
DZIAŁKI BĘDĄCE WE WŁADANIU INNYCH PODMIOTÓW					
Mur hm 0+06 ÷ 0+42 i 0+54 ÷ 1+11 (L = 93,0 m)					
1	Hm 0+06 ÷ 0+17 – oczyszczenie skarpy z krzewów i roślinności w pasie o szer. 3,0 m od ściany oraz umocnienie materacem siatkowo – kamiennych grub. 23 cm i przykrycie warstwą humusu.	m ²	42	150,00	6 300,0
2	hm 0+17 ÷ 0+40 - wykonanie podwodne płyty żelbetowej o wysokości h = 2,0 m i grub. 18 cm wraz ze zbrojeniem, deskowaniem i robotami przygotowaw. (23,0 m*2,0 m)	m ²	46,0	1 200,00	55 200,00
3	Naprawa muru w technologii PCC wraz zabezpieczeniem antykorozyjnym elementów stalowych w muru	m ²	792,0	1 650,00	1 306 800,00
4	Wymiana odbojnic z ceownika 220 mm wraz z opierzeniem balami drewnianymi	m	297,0	260,00	77 220,00
5	Wykonanie narzutu kamiennego podwodnego wzdłuż muru w pasie o szerokości b = 5,0 m	m ²	495,0	280,00	138 600,00
Razem					1 584 120,00
Mur hm 1+11 ÷ 4+07 (L = 296,0 m) ETAP II					
6	Oczyszczenie i zabezpieczenie antykorozyjne ścianki szczelnej stalowej do poziomu lustra wody	m ²	592,0	135,00	79 920,00
7	Wykonanie narzutu kamiennego podwodnego wzdłuż muru w pasie o szerokości b = 5,0 m (296,0*5,0)	m ²	1 480,0	280,00	414 400,00
8	Naprawa muru w technologii PCC wraz zabezpieczeniem antykorozyjnym elementów stalowych w muru i odtworzeniem oczepu pomiędzy hm 3+61 ÷ 4+07	m ²	1776,0	1650,00	2 930 400,00
9	Demontaż starych i wykonanie nowych odbojnic z ceownika 220 mm wraz z opierzeniem balami drewnianymi (296,0 m *2) oraz montaż drabin zejściowych (2 szt.)	m	592,0	260,00	153 920,00
10	Zagospodarowanie terenu wzdłuż muru pomiędzy hm 3+61 ÷ 4+07 w pasie o szer. 5,0 m wraz z wykonaniem ogrodzenia	m	46,0	200,00	9 200,00
Razem					3 587 840,0

Ekspertyza techniczna obiektu muru oporowego położonego w Poznaniu
(obręb Poznań, arkusz mapy 05 nr działki 3/15, 3/19, 3/26, 5/2, 6/2, 6/1)
EKSPERTYZA TECHNICZNA

	Mur hm 4+07 ÷ 5+00 (L = 93,0 m) ETAP I				
10	Wbicie ścinki stalowej typu Larssen III n o długości min. L = 10,0 m z pochyleniem 10: 1, metodą wciskania wraz z zasypianiem przestrzeni pomiędzy starą ścianką drewnianą nabrzeża a nową z brusów stalowych gruntem mineralnym i połączeniem góry ścinki stalowej z murem z pomocą oczepu żelbetowego	m	93,0	6500,00	604 500,00
11	Wykonanie narzutu kamiennego podwodnego wzdłuż muru w pasie o szerokości b = 5,0 m (93,0*5,0)	m ²	465,0	280,00	130 200,00
12	Naprawa muru w technologii PCC wraz zabezpieczeniem antykorozyjnym elementów stalowych w muru i odtworzeniem oczepu	m ²	744,0	1650,00	1 227 600,00
13	Demontaż starych i wykonanie nowych odbojnic z ceownika 220 mm wraz z opierzeniem balami drewnianymi (93,0 m *2) oraz montaż drabin zejściowych (2 szt.)	m	186,0	260,00	48 360,00
14	Zagospodarowanie terenu wzdłuż muru w pasie o szer. 5,0 m wraz z wykonaniem ogrodzenia	m	93,0	200,00	18 600,00
	Razem	-	-		2 029 260,0
	Razem działki będące we władaniu innych podmiotów				7 201 220,0
	Razem mur hm 0+00 ÷ 5+98				9 526 840,0
	Roboty nieprzewidziane 10%				952 684,0
	OGÓŁEM				10 479 524,0

Koszty przedstawione powyżej są kosztami szacunkowymi i na etapie sporządzania kosztorysu na podstawie projektu wykonawczego mogą ulec pewnym zmianom.

Wyżej wymienione koszty są kosztami netto, do których należy doliczyć należny podatek VAT (23%).

10. Wskazanie pilności oraz sposobów wykonania prac remontowych wraz z opisem procedur administracyjnych niezbędnych do przeprowadzenia prac remontowych

Optymalnym rozwiązaniem jest wykonanie kompleksowo prac remontowo – budowlanych całego odcinka muru oporowego, na długości $L = 598$ m. Mając na uwadze jednak szacowany znaczny koszt przedsięwzięcia, proponuje się etapowanie zadania, uwzględniając stan techniczny muru, który warunkuje pilność prac:

- **Etap I** – wykonanie prac remontowo – budowlanych na odcinku pomiędzy hm 4+07 ÷ 5+98. Stan techniczny muru na tym odcinku jest stanem zagrożenia bezpieczeństwa budowli i występuje ryzyko katastrofy budowlanej
- **Etap II** – wykonanie prac remontowych na odcinku pomiędzy hm 1+11 ÷ 4+07. Stan techniczny muru na tym odcinku jest dostateczny, jednak wymaga podjęcia prac remontowych w celu zatrzymania dalszej degradacji obiektu
- **Etap III** – wykonanie prac remontowych na odcinku pomiędzy hm 0+00 ÷ 1+11. Stan techniczny muru na tym odcinku jest dostateczny, w celu zatrzymania dalszej degradacji obiektu

Procedury administracyjne niezbędne do przeprowadzenia prac remontowo – budowlanych w ramach etapu I:

1. Uzyskanie pozwolenia na wykonanie robót budowlanych na obszarze wpisanym do rejestru zabytków od Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Poznaniu, na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami, zgodnie z art. 29 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane [Dz. U. z 2019 r. poz. 1186 ze zm.]
2. Uzgodnienie zakresu planowanych prac remontowo - budowlanych muru oporowego z Państwowym Gospodarstwem Wodnym Wody Polskie Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Poznaniu ul. Chlebowa 4/8, 61-033 Poznań, Rzeka Warta stanowi własność Skarbu Państwa, którego prawa właścicielskie zgodnie z art. 212 Prawa wodnego [t.j. Dz. U. 2018 poz. 2268 ze zm.] wykonuje Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie.
3. Uzyskanie decyzji o lokalizacji inwestycji celu publicznego/warunkach zabudowy dla przedmiotowego przedsięwzięcia w związku z przebudową muru oporowego pomiędzy hm 4+07 ÷ 5+98 polegającą na wzmocnieniu dolnej części muru ścianką szczelną stalową. Uzyskanie decyzji zgodnie z art. 50 ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu przestrzennym [Dz. U. 2003 Nr 80 poz. 717].
4. Opracowanie operatu wodnoprawnego na przebudowę urządzenia wodnego (muru oporowego – nabrzeża) pomiędzy hm 4+07 ÷ 5+98 polegającą na wzmocnieniu dolnej części muru ścianką szczelną stalową oraz na wydobywanie kamienia, żwiru, piasku oraz innych materiałów z wód zgodnie z art. 409 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne [t.j. Dz. U. 2018 r., poz. 2268].
5. Uzyskanie pozwolenia wodnoprawnego na przebudowę urządzenia wodnego (muru oporowego – nabrzeża) pomiędzy hm 4+07 ÷ 5+98 oraz na wydobywanie kamienia, żwiru, piasku oraz innych materiałów z wód zgodnie z art. 388 i 389 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne [t.j. Dz. U. 2018 r., poz. 2268].
6. Opracowanie Projektu budowlanego wraz z niezbędnymi uzgodnieniami, opiniami, decyzjami zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego [Dz. U. z 2012 r. Nr 81, poz. 462 z późn. zm.].

7. Uzyskanie pozwolenia na budowę zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane [Dz. U. z 2019 r. poz. 1186 z późn. zm.]
8. Opracowanie Projektu wykonawczego, przedmiaru robót oraz specyfikacji technicznych wykonania odbioru robót budowlanych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego [Dz. U. z 2004 r. Nr 202 poz. 2072 z późn. zm.]
9. Opracowanie kosztorysu inwestorskiego zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym.

Procedury administracyjne niezbędne do przeprowadzenia prac remontowych w ramach etapu II i III:

1. Uzyskanie pozwolenia na wykonanie robót budowlanych na obszarze wpisanym do rejestru zabytków od Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Poznaniu, na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami, zgodnie z art. 29 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane [Dz. U. z 2019 r. poz. 1186 ze zm.]
2. Uzgodnienie zakresu planowanych prac remontowych muru oporowego z Państwowym Gospodarstwem Wodnym Wody Polskie Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Poznaniu ul. Chlebowa 4/8, 61-033 Poznań, Rzeka Warta stanowi własność Skarbu Państwa, którego prawa właścicielskie zgodnie z art. 212 Prawa wodnego [t.j. Dz. U. 2018 poz. 2268 ze zm.] wykonuje Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie.
3. Opracowanie operatu wodnoprawnego na wydobywanie kamienia, żwiru, piasku oraz innych materiałów z wód zgodnie z art. 409 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne [t.j. Dz. U. 2018 r., poz. 2268]. Odmulenie dna rzeki Warty wzdłuż muru.
4. Uzyskanie pozwolenia wodnoprawnego na wydobywanie kamienia, żwiru, piasku oraz innych materiałów z wód zgodnie z art. 388 i 389 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne [t.j. Dz. U. 2018 r., poz. 2268].
5. Zgłoszenie robót budowlanych zgodnie z art. 29 ust. 2 pkt. 1) w nawiązaniu do art. 30 ust. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane [Dz. U. z 2019 r. poz. 1186 z późn. zm.]
6. Opracowanie Projektu wykonawczego, przedmiaru robót oraz specyfikacji technicznych wykonania odbioru robót budowlanych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego [Dz. U. z 2004 r. Nr 202 poz. 2072 z późn. zm.]
7. Opracowanie kosztorysu inwestorskiego zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym.

11. Wytyczne realizacji przedsięwzięcia

Część I - przygotowanie inwestycji do realizacji

1. Uzyskanie akceptacji proponowanych rozwiązań projektowych remontu muru oporowego przez Zamawiającego tj. Miasto Poznań.
2. Uzyskanie pozwolenia na wykonanie robót budowlanych na obszarze wpisanym do rejestru zabytków od Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Poznaniu, na podstawie przepisów o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami, zgodnie z art. 29 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane [Dz. U. z 2019 r. poz. 1186 ze zm.]
3. Uzgodnienie zakresu planowanych prac remontowo - budowlanych muru oporowego z Państwowym Gospodarstwem Wodnym Wody Polskie Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Poznaniu ul. Chlebowa 4/8, 61-033 Poznań, Rzeka Warta stanowi własność Skarbu Państwa, którego prawa właścicielskie zgodnie z art. 212 Prawa wodnego [t.j. Dz. U. 2018 poz. 2268 ze zm.] wykonuje Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie.
4. Uzyskanie decyzji o lokalizacji inwestycji celu publicznego/warunkach zabudowy dla przedmiotowego przedsięwzięcia w związku z przebudową muru oporowego pomiędzy hm 4+07 ÷ 5+98 polegającą na wzmocnieniu dolnej części muru ścianką szczelną stalową. Uzyskanie decyzji zgodnie z art. 50 ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu przestrzennym [Dz. U. 2003 Nr 80 poz. 717].
5. Opracowanie operatu wodnoprawnego na przebudowę urządzenia wodnego (muru oporowego – nabrzeża) pomiędzy hm 4+07 ÷ 5+98 polegającą na wzmocnieniu dolnej części muru ścianką szczelną stalową oraz na wydobywanie kamienia, żwiru, piasku oraz innych materiałów z wód zgodnie z art. 409 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne [t.j. Dz. U. 2018 r., poz. 2268].
6. Uzyskanie pozwolenia wodnoprawnego na przebudowę urządzenia wodnego (muru oporowego – nabrzeża) pomiędzy hm 4+07 ÷ 5+98 oraz na wydobywanie kamienia, żwiru, piasku oraz innych materiałów z wód zgodnie z art. 388 i 389 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne [t.j. Dz. U. 2018 r., poz. 2268].
7. Opracowanie Projektu budowlanego wraz z niezbędnymi uzgodnieniami, opiniami decyzjami zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego [Dz. U. z 2012 r. Nr 81, poz. 462 z późn. zm.].
8. Uzyskanie pozwolenia na budowę lub zgłoszenia robót budowlanych zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane [Dz. U. z 2019 r. poz. 1186 z późn. zm.]
9. Opracowanie Projektu wykonawczego, przedmiaru robót oraz specyfikacji technicznych wykonania odbioru robót budowlanych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego [Dz. U. z 2004 r. Nr 202 poz. 2072 z późn. zm.]
10. Opracowanie kosztorysu inwestorskiego zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym.

Część II – realizacja przedsięwzięcia

1. Część II uzależniona jest przede wszystkim od możliwości finansowych Inwestora.

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko [t.j. Dz. U. z 2016 r. poz. 71] planowane przedsięwzięcie nie kwalifikuje się do przedsięwzięć mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko ani do rodzaju przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko. W związku z powyższym dla planowanego przedsięwzięcia nie jest wymagane uzyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

12. Wnioski i zalecenia

1. Całkowita długość muru oporowego wynosi $L = 598$ m wg aktualnego pomiaru geodezyjnego.
2. Mur zlokalizowany jest na obszarze objętym ochroną konserwatorską pn.: „Zespół urbanistyczno - architektoniczny centrum miasta z układem ulic i zabudową” nr rejestru A231
3. Stan techniczny muru oporowego na wielu odcinkach jest niedostateczny i wymaga podjęcia prac remontowo – budowlanych.
4. W najgorszym stanie technicznym jest odcinek muru pomiędzy hm 4+07 ÷ 5+98, gdzie obiekt jest w stanie zagrożenia bezpieczeństwa i występuje ryzyko katastrofy budowlanej. Nie podjęcie w trybie pilnym działań naprawczych muru na przedmiotowym odcinku może doprowadzić do katastrofy budowlanej nabrzeża.
5. Stan techniczny muru pomiędzy hm 0+00 ÷ 4+07 określa się jako dostateczny, jednakże wymagający wykonania prac remontowych w celu zahamowania postępującej degradacji obiektu budowlanego.
6. Koszt wykonania prac remontowo – naprawczych muru na całej długości szacowany jest na ok 10,5 mln zł (netto). Koszt wykonania najpilniejszych prac naprawczych tj. pomiędzy hm 4+07 a hm 5+98 szacowany jest na 4,16 mln zł (netto).
7. Koszt wykonania prac remontowo – naprawczych muru na działkach komunalnych (nr ewid. 6/4, 6/2 i 3/15) szacowany jest na ok 2,32 mln zł (netto).
8. Ze względów bezpieczeństwa i zabezpieczenia przez przypadkowym upadkiem z muru oporowego do rzeki Warty, należy wzdłuż muru pomiędzy hm 3+61 ÷ 5+98 w trybie pilny wykonać tymczasowe, stabilne ogrodzenie zabezpieczające.
9. Proponowany zakres remontowo – budowlanych muru oporowego nie będzie miał wpływu na przepustowość Poznańskiego Węzła Wodnego dla wód powodziowych.
10. Zaleca się w ramach prac remontowych muru oporowego, wykonanie podświetlenia nabrzeża oraz montaż tablicy informacyjnej w rejonie ul. E. Estkowskiego z informacją historyczną dotyczącą obiektu. Powyższe działania poprawią zdecydowanie wizualizację i atrakcyjność historycznego nabrzeża, szczególnie że jest ono widoczne od strony zabytkowego Ostrowa Tumskiego oraz mając na uwadze planowaną w przyszłości przystań jachtową w bezpośrednim sąsiedztwie muru (w basenie portowym).

