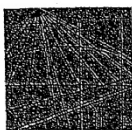


## **Zawartość opracowania:**

- I. Kopie uprawnień budowlanych i zaświadczeń z Izby Budowlanej
- II. Spis treści opisu technicznego
- III. Opis techniczny

### IV. Rysunki:

- Rys. 1.1 Plan orientacyjny
- Rys. 2.1 Plan sytuacyjny
- Rys. 2.2 Plan palowania
- Rys. 3.1.1 Przekrój A-A - rozbiórki
- Rys. 3.1.2 Przekrój B-B – rozbiórki
- Rys. 3.1.3 Przekrój C-C – rozbiórki
- Rys. 3.1.4 Przekrój D-D – rozbiórki
- Rys. 3.1.5 Przekrój E-E – rozbiórki
- Rys. 3.2.1 Przekrój A-A – stan projektowany
- Rys. 3.2.2 Przekrój B-B – stan projektowany
- Rys. 3.2.3 Przekrój C-C – stan projektowany
- Rys. 3.2.4 Przekrój D-D – stan projektowany
- Rys. 3.2.5 Przekrój E-E – stan projektowany
- Rys. 4.1. Zbrojenie rampy
- Rys. 5.1 Plan nawierzchni
- Rys. 6.1 Zbrojenie pala  $\varnothing 508$ , L=19,5 m
- Rys. 6.2 Zbrojenie pala  $\varnothing 508$ , L=16,0 m
- Rys. 7.1 Zbrojenie oczepu płyty przejściowej
- Rys. 8.1 Schemat technologii rozbiórki oczepu płyty nabrzeża
- Rys. 9.1 Zbrojenie nawierzchni drogi dojazdowej
- Rys. 10.1 Zamocowanie belek odbojowych
- Rys. 11.1 Konstrukcja balustrady
- Rys. 12.1 Konstrukcja płyty przejściowej



ZACHODNIOPOMORSKA  
OKRĘGOWA  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A  
OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

Sygn. akt: ZAP-OKK-0054/0023/11

Szczecin, 25 maja 2011 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm.), art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, z późn. zm.) oraz § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578, z późn. zm.) i art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.)

**decyzją Zachodniopomorskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

**Pan mgr inż. Łukasz Gontarz**  
urodzony dnia 30 maja 1982 r. w Szczecinie  
**otrzymuje**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
**numer ewidencyjny ZAP/0004/POOK/11**

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

1. Uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń uprawniają do projektowania w zakresie:
  - 1) sporządzania projektu architektoniczno-budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu, zgodnie z § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie;
  - 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie nadanej specjalności, zgodnie z § 15 ww. rozporządzenia.
2. Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5 oraz art. 13 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane niniejsze uprawnienia, w zakresie objętym nadaną specjalnością, stanowią również podstawę do:
  - 1) sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego;
  - 2) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

#### Uzasadnienie

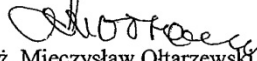
W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadniania decyzji.

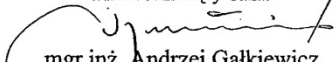
#### Pouczenie

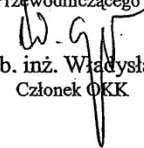
Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Szczecinie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

#### Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej



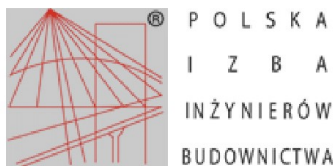
  
mgr inż. Mieczysław Ołtarzewski  
Przewodniczący OKK

  
mgr inż. Andrzej Gałkiewicz  
Z-ca Przewodniczącego OKK

  
prof. dr hab. inż. Władysław Szaflik  
Członek OKK

#### Otrzymują:

1. Pan Łukasz Gontarz  
ul. Poniatowskiego 76b/4  
71-112 Szczecin
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. Okręgowa Rada ZOIBB
4. OKK ZOIBB – aa



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ZAP-TNR-ZXX-MW1 \*

Pan Łukasz GONTARZ o numerze ewidencyjnym ZAP/BO/0201/11  
adres zamieszkania ul. Sołtysia 3/16, 70-534 SZCZECIN  
jest członkiem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada  
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-08-01 do 2023-07-31.

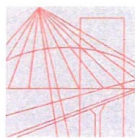
Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-07-27 roku przez:

Jan Bobkiewicz, Przewodniczący Rady Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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





ZACHODNIOPOMORSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

OKK-0054-0004(4)/14

Szczecin, dnia 14 czerwca 2014 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (t.j. Dz. U. z 2013 r. poz. 932, ze zm.), art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, ze zm.) oraz § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578, ze zm.) i art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2013 r. poz. 267, ze zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan mgr inż. Marek Wojciech Chmielewski**  
urodzony dnia 20 kwietnia 1985 r. w Szczecinie

otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
**numer ewidencyjny ZAP/0001/POOK/14**

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

1. Uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń uprawniają do projektowania w zakresie:

- 1) sporządzania projektu architektoniczno-budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu, zgodnie z § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie;
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie nadanej specjalności, zgodnie z § 15 ww. rozporządzenia.

2. Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5 oraz art. 13 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane niniejsze uprawnienia, w zakresie objętym nadaną specjalnością, stanowią również podstawę do:

- 1) sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego;
- 2) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

#### Uzasadnienie

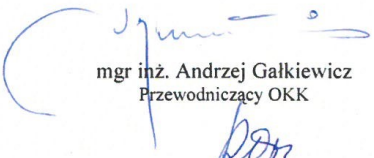
W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadniania decyzji.

#### Pouczenie

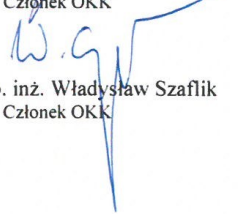
Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Zachodniopomorskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Szczecinie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

#### Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej



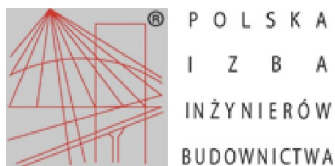
  
mgr inż. Andrzej Gałkiewicz  
Przewodniczący OKK

  
mgr inż. Gustaw Kordas  
Członek OKK

  
prof. dr hab. inż. Władysław Szaflik  
Członek OKK

#### Otrzymują:

1. Pan Marek Wojciech Chmielewski  
ul. Przyjaciół Żołnierza 33/20, 71-670 Szczecin
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. Okręgowa Rada ZOIIIB
4. OKK – aa



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ZAP-JBV-IRX-RCA \*

Pan Marek Wojciech CHMIELEWSKI o numerze ewidencyjnym ZAP/BO/0210/14  
adres zamieszkania ul. Przyjaciół Żołnierza 33/20, 71-670 SZCZECIN  
jest członkiem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada  
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-01-01 do 2023-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-01-13 roku przez:

Jan Bobkiewicz, Przewodniczący Rady Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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



## Spis treści

|   |    |
|---|----|
| 1. PODSTAWA OPRACOWANIA .....   | 10 |
| 2. PRZEDMIOT, CEL I zakres OPRACOWANIA .....  | 10 |
| 3. MATERIAŁY WYKORZYSTANE .....   | 10 |
| 4. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO .....  | 10 |
| 4.1. Lokalizacja .....  | 10 |
| 4.2. Stan istniejący .....  | 11 |
| 4.2.1. Istniejące zagospodarowanie terenu .....   | 11 |
| 4.2.2. Konstrukcja istniejącej rampy ro-ro .....  | 11 |
| 4.2.3. Konstrukcja istniejącego nabrzeża Spółdzielczego-Przejściowego .....                   | 12 |
| 4.3. Uwarunkowania planistyczne .....   | 13 |
| 4.4. Warunki geologiczne .....  | 14 |
| 4.5. Charakterystyczne stany wody .....   | 15 |
| 5. Opis projektowanych robót .....  | 16 |
| 5.1. Założenia oraz zakres prac .....   | 16 |
| 5.2. Roboty rozbiórkowe .....   | 17 |
| 5.3. Projektowana konstrukcja poszerzenia istniejącej rampy ro-ro .....                       | 19 |
| 5.3.1. Posadowienie płyty rampy .....   | 19 |
| 5.3.2. Płyta rampy ro-ro .....  | 20 |
| 5.3.3. Parapet .....  | 20 |
| 5.3.4. Parametry charakterystyczne rampy ro-ro po jej przebudowie .....                       | 21 |
| 5.3.5. Parametry charakterystyczne nabrzeża Spółdzielczego-Przejściowego po przebudowie ..... | 21 |
| 5.4. Konstrukcja drogi dojazdowej do rampy .....  | 21 |
| 5.5. Skrócenie odwodnienia liniowego .....  | 22 |
| 5.6. Zabezpieczenie sieci elektroenergetycznej .....  | 23 |
| 6. Wytczne materiałowe i technologiczne .....   | 23 |
| 6.1. Konstrukcje żelbetowe .....  | 23 |
| 6.2. Pale fundamentowe .....  | 23 |
| 6.3. Pale iniecyjne – Jet grouting .....  | 24 |
| 6.4. Przygotowanie zbrojenia po jego odkryciu .....   | 25 |
| 6.5. Dylatacje .....  | 27 |



|        |  |    |
|--------|--|----|
| 6.6.   | Zasypy .....   | 28 |
| 6.7.   | Odbojnice.....   | 28 |
| 6.8.   | Kolejność wykonywania robót .....                                      | 28 |
| 7.     | Obliczenia statyczne .....   | 29 |
| 7.1.   | Obciążenia .....   | 29 |
| 7.2.   | Współczynniki częściowe .....  | 30 |
| 7.3.   | Model 3D poszerzenia rampy ro-ro. ....                                 | 30 |
| 7.4.   | Obliczenia. ....   | 30 |
| 7.4.1. | Stan istniejący .....  | 30 |
| 7.4.2. | Obciążenie pojazdem wojskowym.....                                     | 31 |
| 7.4.3. | Obliczenie nośności pali dla stanu istniejącego i projektowanego. .... | 31 |
| 7.4.4. | Obliczenie nośności pali ukośnych wzmocnionych jet groutingiem.....    | 32 |
| 7.4.5. | Obliczenie pali tylnych rampy ro-ro.....                               | 34 |
| 8.     | UWAGI KOŃCOWE .....  | 34 |

## **1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Podstawę opracowania stanowi umowa zawarta między Zarządem Morskich Portów Szczecin i Świnoujście S.A., ul. Bytomska 7, 70-603 Szczecin, a firmą LUGO Projekt – Hydrotechnika i Melioracje Łukasz Gontarz, ul. Koński Kierat 14/4, 70-563 Szczecin.

## **2. PRZEDMIOT, CEL I ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt poszerzenia istniejącej rampy ro-ro na nabrzeżu Spółdzielczym w ramach zadania inwestycyjnego pn. „Przebudowa rampy ro-ro na nb. Spółdzielczym w porcie w Szczecinie”. Celem opracowania jest uzyskanie pozwolenia na budowę dla wyżej wymienionej inwestycji.

## **3. MATERIAŁY WYKORZYSTANE**

- [1] Mapa do celów projektowych
- [2] Dokumentacja geologiczno – inżynierska określająca warunki geologiczno-inżynierskie dla zadania pn. „Przebudowa rampy ro-ro na Nabrzeżu Spółdzielczym w porcie w Szczecinie” wykonana przez N-GEO Michał Niedziółka, luty 2023 r.
- [3] Dokumentacja powykonawcza dla zadania pn. „Budowa infrastruktury portowej dla bazy kontenerowej na Ostrowie Grabowskim w Szczecinie” – Tom I i II, wykonane przez Port od Szczecin Joint Venture MOBIUS-BOGL, czerwiec 2006 r.
- [4] Analiza nawigacyjna dla przebudowy rampy ro-ro na nabrzeżu Spółdzielczym w porcie w Szczecinie, wykonana przez 3GTech Sp. z o.o., grudzień 2022 r.
- [5] Ekspertyza techniczna „Określenie nośności rampy ro-ro zlokalizowanej przy nabrzeżu Fińskim w Porcie w Szczecinie”, wykonana przez BPBM BIMOR Sp. z o.o., wrzesień 2016 r.
- [6] Projekt Zagospodarowania Terenu dla zadania pn. „Przebudowa infrastruktury w rejonie nabrzeża Spółdzielczego i Przejściowego w porcie Szczecin”, wykonany przez Przedsiębiorstwo Usług Projektowych „BIMAT” Sp. z o.o., czerwiec 2015 r.
- [7] Dokumentacja powykonawcza dla zadania pn. „Przebudowa infrastruktury w rejonie nabrzeża Spółdzielczego i Przejściowego w porcie Szczecin” – branża konstrukcyjna, wykonana przez Przedsiębiorstwo Usług Projektowych „BIMAT” Sp. z o.o., wrzesień 2015 r.
- [8] Wizja lokalna
- [9] Uzgodnienia z Zamawiającym
- [10] Polskie Normy

## **4. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO**

### **4.1. Lokalizacja**

Rampa przeznaczona do przebudowy, zlokalizowana jest w nabrzeżu Spółdzielczym-Przejściowym (od strony nabrzeża Fińskiego) w Kanale Dębickim portu w Szczecinie. Na terenie przedsięwzięcia, nie ma drzew i krzewów. Teren w całości jest przekształcony antropogenicznie, pełni funkcję placu składowego i stanowi teren zamknięty Portu Szczecin.

Stan prawny nieruchomości na jakich zlokalizowana została inwestycja:

- Działka ewidencyjna **nr 95/3** obręb ewidencyjny 1084 Szczecin.  
Właściciel: Zarząd Morskich Portów Szczecin i Świnoujście S.A. ul. Bytomska 7; 70-603
- Działka ewidencyjna **nr 19/4** obręb ewidencyjny 1084 Szczecin.  
Właściciel: Zarząd Morskich Portów Szczecin i Świnoujście S.A. ul. Bytomska 7; 70-603



Rys.1 - Poglądowa lokalizacja obszaru inwestycji

## 4.2. Stan istniejący

### 4.2.1. Istniejące zagospodarowanie terenu

Na terenie objętym inwestycją znajdują się obiekty hydrotechniczne w postaci rampy ro-ro, nabrzeża Spółdzielczego-Przejściowego oraz drogi dojazdowej do rampy. Poza ich granicami znajdują się niezabudowane grunty, które w części są porośnięte przez roślinność niską. Na terenie i w zakresie lokalizacji przedsięwzięcia, nie ma drzew i krzewów. Teren w całości jest przekształcony antropogenicznie, pełni funkcję placu składowego i stanowi teren zamknięty Portu Szczecin.

### 4.2.2. Konstrukcja istniejącej rampy ro-ro

Rampa ro-ro zaprojektowana została jako płyta żelbetowa o grubości konstrukcyjnej 0,57 m oparta na pionowych palach z rur stalowych  $\varnothing 508/12,5$  mm wypełnionych konstrukcją żelbetową i ścianie szczelnej G62. Siatka pali:

- W układzie poprzecznym co 2,80 m
- W układzie podłużnym co 2,50 m

Od strony wody i strony zachodniej (styk z nabrzeżem Spółdzielczym-Przejściowym) płyta opiera się na ścianie szczelnej G62 zakotwionej w płycie żelbetowej. Konstrukcja pochylni od strony zachodniej posiada poziomy parapet o szerokości 2,0 m i rzędnej +2,50 m. Po stronie wschodniej parapet posiada szerokość 1,0 m.

Charakterystyczne parametry obiektu:

- szerokość komunikacyjna pochylni wynosi 25,0 m,
- szerokość konstrukcyjna 28,0 m,
- długość płyty pochylni wynosi 16,0 m z podziałem na odcinki:
  - nachylenie jezdni 1:6 (16,5 %) 1,0 m;
  - nachylenie jedni 1:8 (12,5 %) 4,0 m;
  - nachylenie jedni 1:10 (10%) 11,0 m;
- wysokość progu +0,75 m npm;
- głębokość techniczna na progu  $H_t=10,50$  po umocnieniu dna narzutem kamiennym;
- wysokość końca rampy (normalnego poziomu) + 2,5 m npm;
- obciążenie eksploatacyjne maksymalne: ciągnik z naczepą przy załadunku dwóch kontenerów typu A o masie brutto 30.500 kg/szt.
- pachoły ZL 90 po stronie wschodniej: ZL 70 po stronie zachodniej rampy ro-ro.
- dla zacumowania statku po stronie zachodniej rampy, zlokalizowano pachoł ZL 90.

#### 4.2.3. Konstrukcja istniejącego nabrzeża Spółdzielczego-Przejściowego

Nabrzeże Spółdzielcze-Przejściowe wykonano jako konstrukcję płytowo-palową. Płyta nabrzeża posiada grubość od 0,60 m do 0,75 m. Na niej został wykonany oczepek nabrzeża o szerokości 2,0 m na którym osadzono pachoły cumownicze ZL-70 w rozstawie 20 m. Konstrukcja żelbetowa płyty wykonana z betonu B35 i zazbrojoną stalą 34GS. Warstwa ścieralna nawierzchni o grubości 3 cm, beton B45 z dodaniem plastyfikatora w celu uzyskania odpowiedniej szczelności. Płyta żelbetowa na warstwie chudego betonu o grubości 10 cm. Połączenie płyty żelbetowej z głowicami pali sztywne, przez wprowadzenie prętów zbrojeniowych pali w konstrukcji płyty. Od strony wody płyta posadowiona została na pionowej ścianie szczelnej AZ-17, skleszczonej kleszczem podwójnym jednostronnym z ceownika 2 x 220. Pozostałe elementy posadowienia stanowią pale żelbetowe typowe 35 x 35 cm, wbijane w rozstawie co 2,0 m. Pale wbite zostały w 4 rzędach, przy czym rząd 3 i 4 stanowią układ kozłowy. Nachylenie pali w kierunku lądu wynosi 4:1, a w kierunku wody 3:1.

Parametry techniczno-eksploatacyjne nabrzeża:

- |  |                      |
|--|----------------------|
| – Długość całkowita                                  | 80,0 m               |
| – Sekcje dylatacyjne                                 | 20,0 m               |
| – Rzędna nabrzeża                                    | +2,50 m npm          |
| – Głębokość techniczna (obecnie)                     | -10,5 m              |
| – Głębokość techniczna (po wykonaniu umocnienia dna) | -11,5 m              |
| – Głębokość dopuszczalna                             | -11,5 m              |
| – Obciążenie użytkowe                                | 20 kN/m <sup>2</sup> |
| – Wyposażenie nabrzeża:                              |                      |
| • Pachoły cumownicze ZL 70 co 20,0 m                 |                      |
| • Urządzenia odbojowe w rozstawie co 5,0 m           |                      |
| • Drabinki wyjściowe typowe – 3 szt.                 |                      |

UWAGA: Obecnie w fazie realizacji znajduje się zamierzenie budowlane pn. „Poprawa dostępu do portu w Szczecinie w rejonie Kanału Dębickiego”, dla którego Wojewoda Zachodniopomorski wydał decyzję o pozwoleniu na budowę nr 110/2019 z dnia 31.07.2019 r. W ramach tego projektu wykonywane jest umocnienie dna przy nabrzeżu Spółdzielczym-Prześciowym celem obniżenia rzędnej głębokości technicznej i zrównania jej z głębokością dopuszczalną. W wyniku realizacji tych prac głębokość techniczna przy nabrzeżu wynosić będzie -11,5 m.

#### **4.3. Uwarunkowania planistyczne**

Dla obszaru objętego zamierzeniem inwestycyjnym obowiązują ustalenia Uchwały Nr XLII/1055/09 Rady Miasta Szczecin z dnia 14 grudnia 2009 r. w sprawie Miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego „Międzyodrze Port” w Szczecinie (Dz. Urz. Woj. z 2009 r. nr 2, poz. 34). Teren inwestycji położony jest w granicach terenów elementarnych: S.M.7001.PUw oraz S.M.7026.PUw,PU.

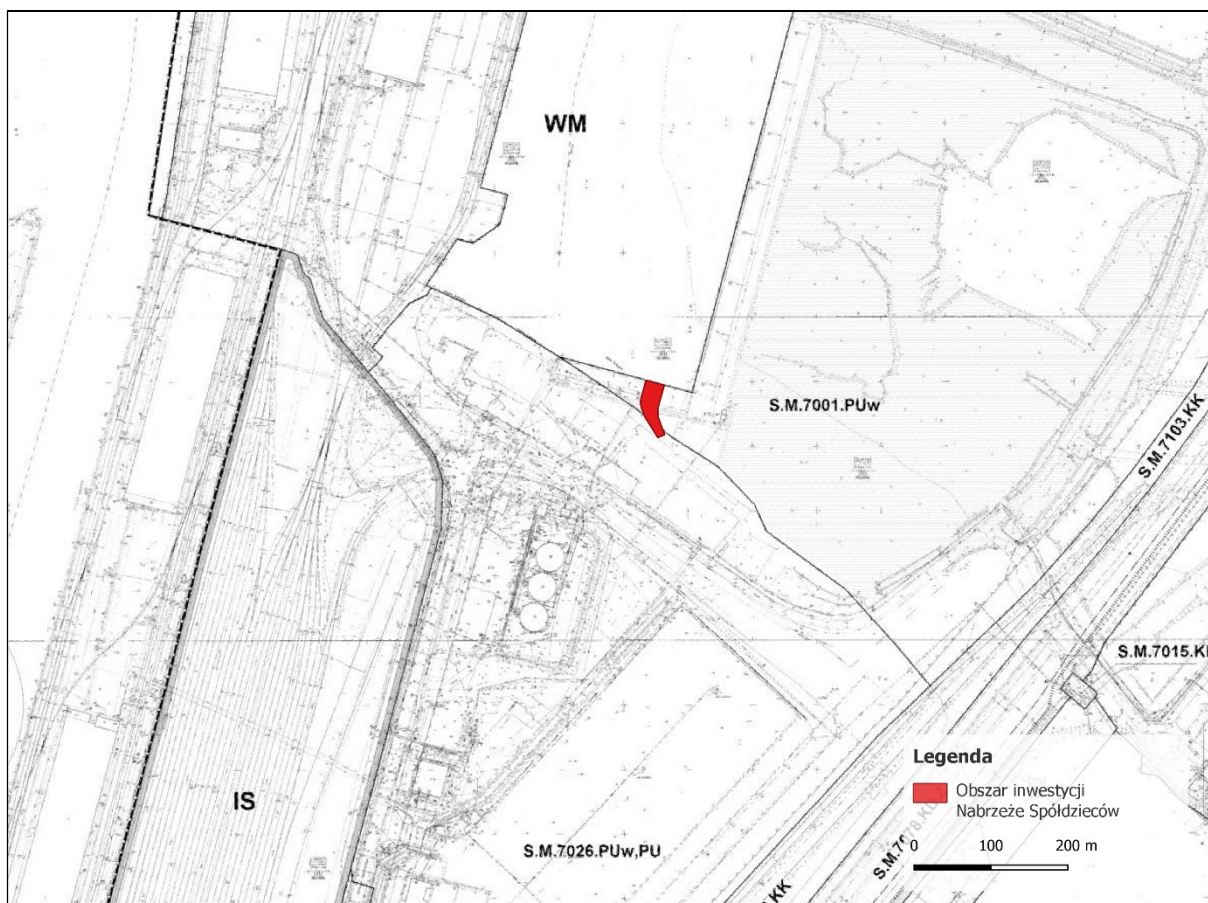
Zgodnie z § 7 ust. 1 Uchwały Nr XLII/1055/09 Rady Miasta Szczecin z dnia 14 grudnia 2009 r. w sprawie Miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego „Międzyodrze Port” w Szczecinie dla terenu elementarnego S.M.7001.PUw obowiązuje przeznaczenie terenu:

- 1) funkcja przeładunkowo – składowa z dostępem do akwenów żeglownych, usługi logistyczne, terminal kontenerowy, z funkcjami towarzyszącymi,
- 2) dopuszcza się produkcję i usługi produkcyjne,
- 3) nabrzeże przeładunkowo – składowe,
- 4) zakaz lokalizacji funkcji mieszkaniowej,
- 5) do czasu realizacji ustaleń planu dopuszcza się obecne użytkowanie terenu;

Zgodnie z § 30 ust. 1 Uchwały Nr XLII/1055/09 Rady Miasta Szczecin z dnia 14 grudnia 2009 r. w sprawie Miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego „Międzyodrze Port” w Szczecinie dla terenu elementarnego S.M.7001.PUw obowiązuje przeznaczenie terenu:

- 1) funkcja produkcyjno-bazowo-składowa, przeładunkowa, terminal kontenerowy, z funkcjami towarzyszącymi,
- 2) dopuszcza się usługi produkcyjne, usługi logistyczne,
- 3) nabrzeże przeładunkowo – składowe,
- 4) do czasu realizacji ustaleń planu dopuszcza się obecne użytkowanie terenu;





Rys.2 - Lokalizacja obszaru inwestycji na tle uwarunkowań wynikających z Uchwały Nr XLII/1055/09 Rady Miasta Szczecin z dnia 14 grudnia 2009 r. (podkład - załącznik nr 1 arkusz 4 do uchwały Nr XLII/1055/09)

#### 4.4. Warunki geologiczne

Dla niniejszego przedsięwzięcia wykonano dokumentację geologiczno-inżynierską w której opisana została szczegółowo budowa geologiczna podłoża gruntowego i stanowi ona załącznik do niniejszego projektu technicznego.

Charakterystykę warunków gruntowo - wodnych przedstawia *Przekrój geologiczno – inżynierski* w skali 1: 100/100 oraz *Karty otworów geologiczno – inżynierskich* będące elementem wskazanej wyżej dokumentacji geologiczno-inżynierskiej. Podział na warstwy geotechniczne przeprowadzono w oparciu o genezę, litologię i **Eurokod 7 PN-EN 1997-1. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne i część 2: Rozpoznanie i badania podłoża gruntowego.**

Kierując się genezą gruntów i jednolitością ich parametrów, stanu oraz wartości charakterystycznych, w podłożu wydzielono geotechniczne warstwy gruntów, różniące się właściwościami. Cechą wiodącą dla warstw wydzielonych w obrębie gruntów niespoistych jest stopień zagęszczenia „I<sub>b</sub>” wyrażony w [%], którego wartości wyznaczono na podstawie badań: makroskopowych, sondowań statycznych *CPTU* oraz dynamicznych *DPSH*, a także wskazań manometrów. Stopień zagęszczenia określono także w zależności od wskaźnika różnoziarnistości *U*, wg stosownych wzorów, z uwzględnieniem poziomu hydrostatycznego. Wskaźnik *U* wyznaczono laboratoryjnie, wykonując analizą sitową. Wskaźnik konsystencji „I<sub>c</sub>” oznaczono przy użyciu sondy statycznej *CPTU* oraz badań laboratoryjnych i makroskopowych.

Z podziału geotechnicznego wyłączono grunty antropogeniczne o udokumentowanej miąższości do **6,5** m. Grunty naturalne tworzące model podłoża, podzielono na **dwie** grupy, a wśród nich wydzielono **6** warstw geotechnicznych, różniących się własnościami:

#### **GRUPA I - grunty organogeniczne**

Warstwa /Ia/ - *słabonośne* grunty organiczne – namuły Or(Nm) i namuły piaszczyste Or(Nmp), wilgotne, plastyczne na pograniczu miękkoplastycznych o uogólnionym wskaźniku konsystencji  $I_c = 0,50$  i stopniu plastyczności  $I_L = 0,50$ . Na podstawie sondowania *CPTU* wyznaczono następujące parametry geotechniczne: spójność efektywną  $c' = 4$  kPa, efektywny kąt tarcia wewnętrznego  $f' = 13,0^\circ$ , wytrzymałość na ścinanie bez drenażu  $S_u = 29$  kPa oraz edometryczny moduł ścisłości pierwotnej  $M_{CPT} = 2000$  kPa.

Warstwa /Ib/ - *słabonośne* grunty organiczne – namuły Or(Nm) i namuły piaszczyste Or(Nmp), plastyczne o uogólnionym wskaźniku konsystencji  $I_c = 0,70$  i  $I_L = 0,30$ . Na podstawie sondowań *CPTU* wyznaczono następujące (uśrednione) parametry geotechniczne: spójność efektywną  $c' = 7$  kPa, efektywny kąt tarcia wewnętrznego  $f' = 19,1^\circ$ , wytrzymałość na ścinanie bez drenażu  $S_u = 92$  kPa oraz edometryczny moduł ścisłości pierwotnej  $M_{CPT} = 8800$  kPa.

#### **GRUPA II - piaski genezy aluwialnej**

Warstwa /IIa/ - piaski drobne z domieszką namułu piaszczystego ornmp(FSa), nawodnione, luźne o uśrednionym stopniu zagęszczenia  $I_D = 20$  [%]. Parametry tej warstwy obniżono o **5 – 10** %, z uwagi na zawartość części organicznych.

Warstwa /IIb/ - piaski średnie (MSa), nawodnione, średnio zagęszczone o uśrednionym stopniu zagęszczenia  $I_D = 50$  [%],

Warstwa /IIc/ - piaski średnie (MSa), nawodnione, średnio zagęszczone na pograniczu zagęszczonych o uśrednionym stopniu zagęszczenia  $I_D = 65$  [%],

Warstwa /IId/ - piaski średnie (MSa), nawodnione, zagęszczone o uśrednionym stopniu zagęszczenia  $I_D = 72$  [%],

Warunki gruntowo - wodne oraz przebieg wydzielonych warstw w podłożu, zilustrowano na *Przekroju geologiczno - inżynierskim* (zał. nr 2) oraz *Kartach otworów geologiczno – inżynierskich* (zał. nr 5 – 5a) i *Tabeli interpretacji sondowania statycznego CPTU* (zał. nr 8). Parametry geotechniczne gruntów podane w *Legendzie do przekrojów* (zał. nr 3), określono wg **Eurokod 7 PN-EN 1997-2. Projektowanie geotechniczne. Rozpoznanie i badania podłoża gruntowego**, opierając się na doświadczeniu i jakościowych badaniach geotechnicznych oraz zależnościach regionalnych.

Parametry:  $q$  – jednostkowy graniczny opór pod podstawą pała oraz  $t$  – jednostkowy graniczny opór gruntu wzdłuż pobocznic pała, określono na podstawie normy *PN-83/B-02482 Nośność pali i fundamentów palowych*.

#### **4.5. Charakterystyczne stany wody**

Stany wody w basenie portowym podano według wodowskazu, który usytuowany jest przy moście Długim w Szczecinie. Charakterystyczne stany wody:

NNW - 440 cm,

|     |                          |
|-----|--------------------------|
| SNW | - 461 cm,                |
| SW  | - 512 cm,                |
| SWW | - 582 cm,                |
| WWW | - 680 cm najwyższy znany |

Uwaga: rzędna zera wodowskazu Szczecin Most Długi wynosi - 5,12 m Kr.

Zgodnie z informacją RZGW w Szczecinie, poziom wody w rzece Odrze dla wody 1% (woda 100-letnia) wynosi dla Szczecina +1,33 m npm.

Na podstawie opracowania: „Zmienność zjawisk hydrologicznych na Dolnej Odrze w latach 1947-2003”, Rozprawy Społeczne 2011, Tom V, Nr 2. Mateusz Atroszko, Łukasz Zbucki, stany wody dla wodowskazu Szczecin Most Długi kształtowały się następująco:

|     |           |
|-----|-----------|
| NNW | - 430 cm, |
| SNW | - 466 cm, |
| SW  | - 517 cm, |
| SWW | - 582 cm, |
| WWW | - 622 cm  |

## 5. OPIS PROJEKTOWANYCH ROBÓT

### 5.1. Założenia oraz zakres prac

Planowane przedsięwzięcie polega na rozbudowie istniejącej rampy ro-ro i poszerzeniu jej z istniejących 25 m do projektowanych 32 m.

Poszerzenie realizowane będzie w kierunku wschodnim, a zatem na terenie, na którym obecnie znajduje się konstrukcja nabrzeża Przejściowego, które jest zlicowane z istniejącą konstrukcją rampy od strony wschodniej i właściwą konstrukcją nabrzeża Spółdzielczego od strony zachodniej. Mając na uwadze powyższe, nabrzeże ulegnie skróceniu o odcinek, który zostanie skonsumowany przez projektowany fragment rampy. Pozostałe elementy nabrzeża konstrukcyjne i użytkowe pozostaną bez zmian. W ramach zasadniczych projektowanych robót planuje się rozbiórkę żelbetowych elementów płyty nabrzeża Spółdzielczego-Przejściowego na długości planowanego do wykonania poszerzenia rampy ro-ro, wprowadzenie kolumn jet-grouting pod istniejącą płytę nabrzeża, wykonanie pali wierconych w rurze obsadowej za płytą nabrzeża oraz wykonanie dodatkowej płyty rampy ro-ro stanowiącej poszerzenie istniejącej jej konstrukcji.

W zakres prac budowlanych wejdą głównie następujące roboty:

- rozbiórka zachodniej krawędzi rampy;
- rozbiórka oczepu oraz części płyty nabrzeża Spółdzielczego - Przejściowego na długości ca. 8,0 m, na której wykonane zostanie poszerzenie istniejącej rampy;
- wprowadzenie nowych pali fundamentowych pod płytą nabrzeża oraz z jej odlądową krawędzią, pale stanowiąc będą posadowienie fragmentu rampy stanowiącego jej poszerzenie
- wykonanie płyty żelbetowej jako przedłużenia rampy;
- montaż nowych belek odbojowych na całej długości istniejącej i projektowanej rampy ro-ro.
- poszerzenie drogi dojazdowej do rampy;



- zabezpieczenie istniejących zewnętrznych sieci instalacji elektrycznych do nowej szerokości rampy,
- dostosowanie i zabezpieczenie istniejących zewnętrznych instalacji kanalizacji deszczowej do nowej szerokości rampy.

## 5.2. Roboty rozbiórkowe

W ramach projektowanych prac planuje się wykonanie rozbiórki istniejącego oczepu żelbetowego oraz wierzchniej części płyty nabrzeża Spółdzielczego-Przejęciowego na szerokości ca. 8,0 m. Od strony odwodnej oczep należy rozebrać do rzędnej +0,50 m nrm. Wierzchnią część płyty nabrzeża za oczepem rozebrać do rzędnej +0,85 m nrm. Celem zapewnienia odpowiedniego nachylenia rampy od strony wody sfrezować istniejącą konstrukcję od wskazanej rzędnej +0,50 m nrm na krawędzi oczepu do +0,85 m nrm. Technologię prac rozbiórkowych na ostatnim ich etapie musi być bardzo delikatna i należy ją dobrać tak by nie naruszyć górnego zbrojenia płyty nabrzeża, które w wyniku opisywanych robót powinno zostać odsłonięte, odpowiednio oczyszczone i połączone z projektowaną płytą pochylni. **Prace rozbiórkowe na szerokości istniejącego oczepu nabrzeża prowadzić należy ze szczególną ostrożnością, mając na uwadze, że w płycie nabrzeża zakotwiona została ścianka szczelna oraz zbrojenie, które po odkryciu i odpowiednim przygotowaniu będzie elementem łączącym konstrukcję istniejącą z projektowaną. Zamocowanie ścianki szczelnej nie może zostać naruszone na żadnym etapie prac. Prace te muszą ponadto doprowadzić do precyzyjnego odsłonięcia zbrojenia oczepu i płyty, bez jego naruszenia, albowiem istniejące pręty zbrojeniowe zostaną stosownie odgięte i połączone z nowo projektowaną konstrukcją pochylni. Nie można dopuścić do ich zniszczenia. Ponadto należy zachować szczególną ostrożność w rejonie części odwodnej istniejącego nabrzeża, gdzie grubość konstrukcji oczepu po wykonaniu rozbiórek będzie niewielka i stanowić będzie ona jedyne zakotwienie ścianki szczelnej na pewnym etapie prac. Nie można dopuścić do jej zniszczenia lub ukruszenia. Stąd wskazuje się by oczep obciąć przy użyciu sznura diamentowego na stosownej rzędnej powyżej korony ścianki, która znajduje się na rzędnej +0,70 m nrm, a pozostałe prace związane z frezowaniem konstrukcji prowadzić ręcznie do odkrycia zbrojenia w sposób maksymalnie delikatny, eliminujący ryzyko jego uszkodzenia. Technologia prac musi zakładać wskazane wyżej warunki wykonania, również celem zabezpieczenia istniejącego zakotwienia ścianki szczelnej w płycie nabrzeża. Nie dopuszcza się kucia oczepu i płyty. W ramach prac rozbiórkowych należy zdemontować ostatni pachół cumowniczy, znajdujący się na wschodniej krawędzi nabrzeża, drabinkę wyjściową istniejące odbojnice na przebudowywanym odcinku nabrzeża oraz pozostałe elementy wskazane w części graficznej niniejszego projektu w której wskazano zakres rozbiórek. Projekt obejmuje demontaż odbojnic na pionowej ścianie istniejącej płyty rampy ro-ro celem wymiany ich na belki odbojowe projektowane na poszerzanym fragmencie rampy.**

W sposób tożsamy do wskazanego powyżej należy przeprowadzić prace rozbiórkowe parapetu żelbetowego zlokalizowanego pomiędzy istniejącymi rampą ro-ro i nabrzeżem Spółdzielczym-Przejęciowym, który posadowiony został na ścianie szczelnej. Technologię prac dobrać tak by nie naruszyć istniejącej ścianki szczelnej, którą winno się pozostawić w tym miejscu jako element posadowienia rampy. **Prace rozbiórkowe na długości poprzecznej ścianki szczelnej pomiędzy nabrzeżem Spółdzielczym-Przejęciowym i istniejącą rampą ro-ro prowadzić należy ze szczególną ostrożnością, mając na**

**uwadze, że w konstrukcji żelbetowego oczepu/parapetu zakotwiona została ścianka szczelna. Zamocowanie to nie może zostać naruszone na żadnym etapie prac.** Od strony wody, górną krawędź ścianki szczelnej, o ile będzie ona znajdować się w kolizji z projektowanymi pracami, należy obciąć w skosie celem wykonania płyty pochylni w zakładanym nachyleniu. Prace związane z rozbiórką parapetu prowadzić tak by nie naruszyć zbrojenia, które w wyniku tych robót winno zostać odsłonięte, oczyszczone oraz przygotowane do powiązania z projektowanym zbrojeniem płyty rampy. **Stosować ten sam, maksymalnie delikatny sposób prowadzenia robót jak dla rozbiórki płyty.**

W ramach prac rozbiórkowych usunąć należy również drabinkę wyjściową oraz skrajny pachoł nabrzeża. Elementy te kolidują projektowanym poszerzeniem rampy. Dodatkowo rozbiórce ulec powinny również istniejące odbojnice zarówno na odwodnej ścianie istniejącej rampy jak i na ścianie odwodnej nabrzeża na długości projektowanego poszerzenia pochylni. W ramach projektowanych robót planuje się ujednolicenie systemu odbojowego rampy poprzez zamontowanie belek odbojowych o przekroju 20x20 cm na całej długości rampy uwzględniając zarówno jej istniejącą jak i poszerzoną część. Nieznacznej rozbiórce ulegnie również konstrukcja drogi dojazdowej wraz z podbudową. Rozbiórkę należy przeprowadzić celem połączenia projektowanego poszerzenia niniejszej drogi z istniejącą. Na potrzeby wykonania wykopu roboczego wzdłuż projektowanego parapetu rampy koniecznym będzie wykonanie częściowej rozbiórki nawierzchni na nabrzeże wraz z jej podbudową. Po wykonaniu prac nawierzchnia winna zostać odtworzona (odbudowana) w technologii tożsamej do istniejącej. Wykonawca winien zinwentaryzować jej konstrukcję przed wykonaniem prac rozbiórkowych i przygotować projekt technologiczny jej odbudowy.

Reasumując prace rozbiórkowe dotyczą następujących elementów:

- Odbojnice wałkowe na istniejącej rampie ro-ro.
- Odbojnice korytkowe na ścianie odwodnej oczepu nabrzeża Spółdzielczego-Przejściowego na szerokości poszerzenia rampy ro-ro.
- Skrajny wschodni pachoł na nabrzeżu Spółdzielczym-Przejściowym zlokalizowany w strefie poszerzenia rampy ro-ro.
- Skrajna, wschodnia drabinka wyjściowa na nabrzeżu Spółdzielczym-Przejściowym zlokalizowana w strefie poszerzenia rampy ro-ro.
- Rozbiórka wschodniej końcówki odwodnienia liniowego nabrzeża Spółdzielczego-Przejściowego na szerokości prac związanych z poszerzeniem rampy ro-ro.
- Rozbiórka istniejącego parapetu między rampą ro-ro, a nabrzeżem Spółdzielczym-Przejściowym w zakresie umożliwiającym odkrycie zbrojenia i połączenie go z nowo projektowaną konstrukcją.
- Rozbiórka istniejącej balustrady zlokalizowanej na parapecie żelbetowym.
- Rozbiórka oczepu i części płyty nabrzeża Spółdzielczego-Przejściowego w zakresie umożliwiającym odkrycie zbrojenia i połączenie ich z nowo projektowaną konstrukcją.
- Rozbiórka nawierzchni drogowej za oczepem nabrzeża na długości projektowanego parapetu/murka między rampą ro-ro, a płytą nabrzeża Spółdzielczego-Przejściowego, celem możliwości wykonania wykopu roboczego. Rozebrana nawierzchnia wraz z podbudową winna zostać odtworzona – konstrukcję nawierzchni przedstawiono w części rysunkowej.
- Niewielka rozbiórka istniejącej drogi dojazdowej do rampy ro-ro, umożliwiająca połączenie nawierzchni i podbudowy istniejącej drogi z projektowaną.
- Pozostałe elementy wskazane w projekcie.

Szacunkowe ilości najważniejszych prac rozbiórkowych przedstawiono w tabeli poniżej.

| 1    | ROBOTY ROZBIÓRKOWE   |         |        |
|------|--|---------|--------|
| 1.1  | Rozbiórka nawierzchni betonowej  | m2      | 130.90 |
| 1.2  | Rozbiórka odwodnienia liniowego  | m2      | 8.00   |
| 1.3  | demontaż odbojnic  | szt.    | 6.00   |
| 1.4  | demontaż pachoła cumowniczego  | szt.    | 1.00   |
| 1.5  | demontaż drabinki  | szt.    | 1.00   |
| 1.6  | demontaż płyt żelbetowych  | m3      | 3.60   |
| 1.7  | demontaż krawężnika  | m       | 24.00  |
| 1.8  | wykop roboczy pod poszerzenie rampy roro   | m3      | 200.20 |
| 1.9  | wykop roboczy pod nową nawierzchnię  | m3      | 195.00 |
| 1.10 | rozbiórka płyty i oczepu nabrzeża i rampy ro-ro  | m3      | 77.88  |
| 1.11 | rozbiórka balustrady na parapecie żelbetowym   | szt.    | 1      |
| 1.12 | Rozbiórka nawierzchni za oczepem nabrzeża celem wykonania wykopu roboczego (nawierzchnia do odtworzenia) | komplet | 1      |

**Proponowana technologia wykonania robót rozbiórkowych opisana została w pkt. 6.4 i pokazana w części graficznej. Niezależnie od wytycznych w tym zakresie zawartych w niniejszej dokumentacji, wykonanie robót rozbiórkowych jako szczególnie wrażliwych w przypadku tego zadania, poprzedzić należy sporządzeniem projektu technologicznego zaakceptowanego przez Inżyniera Kontraktu i Nadzór Autorski.**

**Wszystkie znajdujące się w sąsiedztwie prac rozbiórkowych obiekty, elementy wyposażenia, instalacji, sieci należy stosownie zabezpieczyć. W przypadku uszkodzenia należy je odtworzyć.**

### **5.3. Projektowana konstrukcja poszerzenia istniejącej rampy ro-ro**

#### **5.3.1. Posadowienie płyty rampy**

Projektowana płyta poszerzonej części rampy posadowiona zostanie zasadniczo na istniejącej płycie nabrzeża z którą zostanie powiązana. Po przeprowadzeniu obliczeń statycznych zdecydowano o wykonaniu dodatkowego rzędu kolumn w technologii jet-grouting pod istniejącą płytą nabrzeża celem wzmocnienia jej posadowienia oraz rzędu pali wierconych w rurze obsadowej za odlądową krawędzią nabrzeża, który stanowić będzie bezpośrednie podparcie projektowanej pochylni.

Po przeprowadzenie prac rozbiórkowych, należy wykonać otwory iniekcyjne w istniejącej, odkrytej płycie nabrzeża Spółdzielczego przejściowego, celem prowadzenia prac związanych z wykonaniem kolumn betonowych w technologii jet-grouting. Zaprojektowano dwa rzędy złożone z 6 kolumn betonowych. Rozstaw kolumn dopasowano do istniejącego układu palowego nabrzeża i wskazano na planie palowania w części graficznej. Kolumny stanowić będą dodatkowy element, na którym opierać się będzie płyta nabrzeża oraz

posłużą jako wzmocnienie podłoża pod podstawą oraz częściowo wzdłuż pobocznic istniejących pali żelbetowych drugiego rzędu.

Dodatkowo, za odlądową krawędzią istniejącej płyty nabrzeża, planuje się wprowadzenie rzędu pionowych, wierconych w rurze obsadowej pali  $\varnothing 508/12,5$  mm wypełnionych konstrukcją żelbetową.

Na rozbudowanym o wskazane wyżej elementy układzie palowym należy wykonać płytę pochylni stanowiącą poszerzenie istniejącej rampy.

Dopuszcza się zmianę technologii palowania dla pali wierconych za płytą nabrzeża na pale iniekcyjne w technologii jet-grouting lub mikropale. Podstawą zmiany winien być projekt zamienny przygotowany przez Wykonawcę robót i zaakceptowany przez Nadzór Autorski i Inżyniera Kontraktu.

### 5.3.2. Płyta rampy ro-ro

Płytę zaprojektowano w nawiązaniu do konstrukcji istniejącej płyty rampy ro-ro. Projektowana płyta winna mieć grubość 0,57 m. Płyta wykonana zostanie w spadku 1:10, przy czym jej nawierzchni, podobnie jak nawierzchnia istniejącej rampy winna zostać wykonana w spadku łamanym 1:6, 1:8 i 1:10. Długości poszczególnych spadków wskazano w części graficznej oraz zestawieniu charakterystycznych parametrów konstrukcji. Odwodna krawędź oraz północna część projektowanej pochylni powiązana zostanie ze zbrojeniem częściowo rozebranej płyty istniejącego nabrzeża, której zbrojenie zostanie odkryte w wyniku prac rozbiórkowych. Szczegóły dotyczące połączenia tych elementów, uwzględniające m.in. odpowiednie odgięcie istniejącego zbrojenia płyty nabrzeża, wskazane zostały na rysunkach zbrojeniowych w części graficznej. W części odlądowej, w której projektowana płyta znajduje się nad istniejącą płytą nabrzeża i nie jest z nią bezpośrednio powiązana, planuje się przygotowanie na płycie nabrzeża nasypu z min. piasku średniego, zagęszczonego do  $I_s \geq 1,0$  z min. 10 cm warstwą betonu wyrównawczego, na których wykonana zostanie płyta pochylni. Dodatkowo, ostatni, odlądowy fragment projektowanej płyty, przebiegający poza krawędzią płyty nabrzeża od strony południowej, posadowiony zostanie na projektowanych palach wierchowych w stalowej rurze obsadowej z pozostawieniem jej w gruncie i wypełnionej żelbetem.

W zakresie wykonania konstrukcji w miejscu rozebranego parapetu żelbetowego, posadowionego na ścianie szczelnej zlokalizowanej między istniejącymi nabrzeżem Spółdzielczym-Przejściowym i rampą, płytę należy połączyć z odkrytym w ramach robót rozbiórkowych zbrojeniem parapetu. Szczegóły dotyczące połączenia tych elementów, uwzględniające m.in. odpowiednie odgięcie istniejącego zbrojenia parapetu żelbetowego, wskazane zostały na rysunkach zbrojeniowych w części graficznej. Projektowaną płytę, stanowiącą poszerzenie rampy ro-ro połączyć z istniejącą konstrukcją parapetu poprzez wprowadzenie prętów

Górną krawędź odlądową rampy zabezpieczyć kątownikiem stalowym 20x20 cm. Poziomą krawędź odwodną rampy wyposażyć w poliuretanowe belki odbojowe o przekroju 20x20 cm zarówno w części projektowanego poszerzenia jaki i na całej istniejącej długości rampy.

### 5.3.3. Parapet

Na linii styku projektowanego poszerzenia rampy ro-ro z istniejącą konstrukcją nabrzeża wykonać nowy parapet żelbetowy o szerokości 1,0 m i rzędnej korony +2,50 m npm. Parapet wykonać na uprzednio rozebranej górnej części istniejącej płyty nabrzeża,

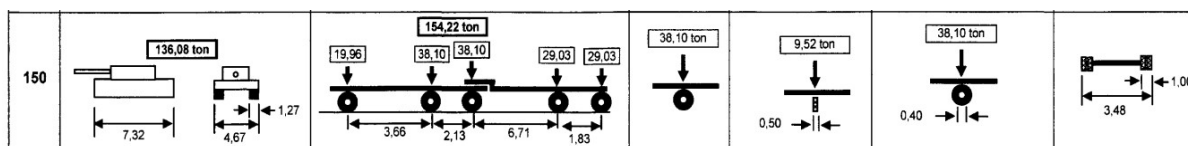
której zbrojenie w wyniku prac rozbiórkowych zostanie odkryte. Projektowanie zbrojenie oczepu żelbetowego/parapetu połączyć z odkrytym zbrojeniem płyty nabrzeża.

#### 5.3.4. Parametry charakterystyczne rampy ro-ro po jej przebudowie

Podstawowe parametry techniczne rampy po przebudowie:

- nachylenie jezdni 1:6 (16,5 %) 1,0 m; (bez zmian),
- nachylenie jedni 1:8 (12,5 %) 4,0 m; (bez zmian),
- nachylenie jedni 1:10 (10%) 11,0 m; (bez zmian),
- szerokość użytkowa rampy 32,0 m; (zmiana),
- szerokość konstrukcyjna rampy ok. 33,0 m; (zmiana),
- wysokość progu + 0,75 m npm; (bez zmian),
- głębokość techniczna na progu  $H_t=10,50$  m, po umocnieniu w ramach projektu pn. „Umocnienie dna w Kanale Dębickim” wykonanego przez WUPROHYD Sp. z o.o. wynosić będzie -11,50 m;
- rzędna korony rampy: + 2,5 m npm; (bez zmian),
- obciążenie użytkowe rampy:

obciążenie użytkowe rampy ro-ro pozostaje niezmiennie w stosunku do projektu [3] oraz ekspertyzy [5]. W ramach niniejszej dokumentacji projektowej, ze względu na przeznaczenie rampy, dokonano obliczeń dla najcięższego zestawu sprzętu wojskowego wskazanego w Zarządzeniu nr 38 Ministra Infrastruktury z dnia 26.10.20210 roku w sprawie wyznaczania wojskowej klasyfikacji obciążenia obiektów mostowych usytuowanych w ciągach dróg publicznych. Masa łączna sprzętu wraz z zestawem transportowym wynosi 154,22 T. Rozkład obciążeń oraz rozstaw osi wskazano w obliczeniach statycznych. Rozkład obciążeń oraz rozstaw osi dla tego zestawu wskazano na rysunku poniżej.



#### 5.3.5. Parametry charakterystyczne nabrzeża Spółdzielczego-Przejściowego po przebudowie

Podstawowe parametry techniczne nabrzeża po częściowej rozbiórce:

- długość nabrzeża: 139,7 m (zmiana)
- rzędna korony nabrzeża: sekcje nr 1-3: +1,6 m npm (bez zmian)  
sekcja nr 4: +2,5 m npm (bez zmian),
- obciążenie naziomu: 20,0 kN/m<sup>2</sup> (bez zmian),
- głębokość techniczna: -10,5 m npm, po umocnieniu w ramach projektu pn. „Umocnienie dna w Kanale Dębickim” wykonanego przez WUPROHYD Sp. z o.o. wynosić będzie -11,50 m;

#### 5.4. Konstrukcja drogi dojazdowej do rampy

W ramach projektowanych prac planuje się wykonanie poszerzenia drogi dojazdowej do rampy ro-ro. Konstrukcja poszerzenia winna zostać wykonana w sposób tożsamy do

istniejącej konstrukcji drogi, która zgodnie z dokumentacją [5] i [6] posiada następujące warstwy:

- 20 cm warstwa z płyt betonowych drogowych,
- 25 cm warstwa podbudowy z chudego betonu C8/10,
- 20 cm podbudowa z kruszywa łamanego 0/31,5 mm,  $E_2 = 120$  Mpa,
- siatka wzmacniająca z heksagonalnym układem oczek o sztywności radialnej przy odkształceniu 0,5% - 360 kN/m, rozmiar sześcioboku – 80 mm,
- 25 cm podbudowa z kruszywa łamanego 0/63 mm,  $E_2 = 50$  Mpa,
- siatka wzmacniająca z heksagonalnym układem oczek o sztywności radialnej przy odkształceniu 0,5% - 360 kN/m, rozmiar sześcioboku – 80 mm,
- 40 cm materac z geotkaniny PES o wytrzymałości na zerwanie  $\geq 200$  kN/m w obydwu kierunkach o wydłużeniu przy zerwaniu 12% wypełniony piaskiem średnim.

Pomiędzy jezdnią, a projektowanym poboczem należy ułożyć krawężnik betonowy 15x30 na ławie betonowej z betonu C12/15 z oporem wg KSD 1.1.

Na planowanym poszerzeniu, podobnie jak na istniejącej drodze zaprojektowano pochylenie poprzeczne 1% w stronę lewej krawędzi jezdni, zachowując dowiązanie na jego końcu do rzędnej nabrzeża 2,50 m n.p.m. Wierzchnia warstwa płyty winna zostać zlicowana z krawędzią odlądową projektowanej płyty rampy na rzędnej ca. +2,50 m npm oraz od drugiej strony, z projektowaną nawierzchnią drogową stanowiącą poszerzenie dojazdu do rampy. Nawierzchnia drogowa posiada niewielki spadek 1% w kierunku zachodnim.

Pomiędzy krawędzią odlądową płyty rampy oraz nawierzchni drogowej, celem ograniczenia osiadania najazdu na rampę między jej konstrukcją a drogą planuje się wykonanie płyty żelbetowej o łącznej szerokości 2,70 m, tożsamej z szerokością płyty istniejącej, posadowionej na palach fundamentowych wierconych w stalowej rurze obsadowej z pozostawieniem, wypełnionych żelbetem. Długość płyty będzie dopasowana do szerokości przylegającej rampy ro-ro. Obie konstrukcje będą od siebie oddylatowane (szczelina szer. 2 cm). Płyta będzie miała wykształcony wspornik dla oparcia nawierzchni przejściowego odcinka projektowanej drogi oraz będzie wykonana ze spadkiem dostosowanym do spadków przyległego fragmentu nawierzchni i krawędzi rampy ro-ro.

Projektowaną płytę planuje się wykonać jako osobną samodzielną konstrukcję, oddylatowaną od istniejącej płyty przejściowej. Dylatację zabezpieczeń i wykonać zgodnie z wytycznymi wskazanymi w pkt. 6. Płyty połączyć za pomocą prętów dylatacyjnych.

Dopuszcza się zmianę technologii palowania dla płyty przejściowej na pale iniekcyjne w technologii jet-grouting lub mikropale. Podstawą zmiany winien być projekt zamienny przygotowany przez Wykonawcę robót i zaakceptowany przez Nadzór Autorski i Inżyniera Kontraktu.

## **5.5. Skrócenie odwodnienia liniowego**

W ramach projektowanych prac, w wyniku planowanych rozbiórek oraz poszerzenia płyty rampy, zostanie rozebrana część istniejącego odwodnienia liniowego zlokalizowanego za istniejącą płytą nabrzeża w wyniku czego koryto odprowadzające wody deszczowe zostanie skrócone od strony wschodniej o około 5,0 m. Odwodnienie od tej strony należy zakończyć odpowiednim elementem systemowym charakterystycznym dla istniejącego. Wprowadzenie elementu celem zakończenia układu odwodnienia poprzedzić należy projektem warsztatowym.



## 5.6. Zabezpieczenie sieci elektroenergetycznej

W ramach projektowanych robót należy zabezpieczyć istniejącą linię kablową zlokalizowaną pod istniejącą drogą dojazdową oraz projektowanym jej poszerzeniem. Linia znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie projektowanych robót i oznaczona została na planie sytuacyjnym i planie zagospodarowania terenu (zachodnio południowy narożnik projektowanej rampy). Celem zabezpieczenia linii kablowej należy:

- trasę kabli ustalić dokonując wykopy kontrolne
- kable odkopać ręcznie i zidentyfikować
- na odsłonięte kable w miejscu kolizji oraz w odległości 1m od końca konstrukcji układu drogowego i rampy nałożyć rury dwudzielne osłonowe  $\phi 160\text{mm}$  o parametrach wytrzymałościowych dostosowanych do projektowanego ruchu.
- rury układać na warstwie piasku o grubości 10cm następnie grunt rodzimy o grubości 15cm i folia z tworzywa sztucznego.

## 6. WYTYCZNE MATERIAŁOWE I TECHNOLOGICZNE

### 6.1. Konstrukcje żelbetowe

- Beton konstrukcyjny - Beton hydrotechniczny C30/37, klasa ekspozycji XC4, XS3, XF4, F-200, W8. W celu zmniejszenia ryzyka, skurczowego zarysowania betonu, wskazane jest stosowanie mieszanek betonowych, o wydłużonym czasie wiązania
- Beton warstwy wyrównawczej – C10/12, wg. PN-B/06250:1988
- Stal zbrojeniowa - RB500SP, otulenie prętów min 5,0 cm.
- Zabezpieczenie powierzchni styku z gruntem masą bitumiczną np. 2x masą gruntującą asfaltowo-kauczukową lub izolacja np. dysperbitem.

### 6.2. Pale fundamentowe

- Stal kształtowa - S355
- Beton hydrotechniczny w palach stalowych C30/37, klasa ekspozycji XC2, XA1, XF4, XS2, W8.
- Stal zbrojeniowa RB500SP.

Projektuje się pale wiercone w rurze obsadowej wykonane w technologii bez wstrząsowej. Niedopuszczalne jest stosowanie pali pogrążanych dynamicznie ze względu na bliskość zabudowy i innych obiektów budowlanych.

Próbne obciążenia pali należy wykonać zgodnie z normą PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane, Nośność pali i fundamentów palowych oraz Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Próbne obciążenia należy wykonać przed rozpoczęciem robót palowych dla całego obiektu budowlanego. Przed przystąpieniem do próbnych obciążeń pali należy wykonać projekt próbnych obciążeń będący częścią projektu palowania. Próbne obciążenia wykonać dla 1 szt. pala wciskanego.

Wymagana tolerancja wykonania pali stalowych:

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| – Odchyłka pozioma położenia osi głowic | $\leq 100\text{mm}$ , |
| – Odchyłka poziomu głowic pali          | $\leq 50\text{mm}$ ,  |
| – Odchyłka nachylenia pali              | $\leq 4\%$ ,          |

Przyjęto wykonanie pali fundamentowych metodą bezwstrząsową. Przed wykonaniem pali zinwentaryzować należy istniejący układ palowy nabrzeża celem sprawdzenia ich rzeczywistego rozstawu i uniknięcia kolizji z nowo projektowanymi. Pale należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1563:2001 „Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale wiercone”.

Do wykonania pali stosować należy beton przeznaczony do układania podwodnego o składzie mieszanki zaprojektowanym zgodnie z PN-EN 206-1:2003 oraz charakteryzujący się poniższymi właściwościami:

- Powinien być odporny na segregację,
- Wykazywać wysoką plastyczność i dobrą zwięźłość,
- Mieć dobrą zdolność rozptywu,
- Wykazywać zdolność do samozagęszczania,
- Być dostatecznie urabialny przez czas trwania betonowania.

Podczas wykonywania pali stosować środki zapobiegające niekontrolowanemu napływowi wody lub gruntu do otworu tak by nie dopuścić do rozluźnienia lub utraty stateczności warstw nośnych, szczególnie pod podstawą pala. W tym celu zastosować można but stalowy tracony z uszczelnieniem. Technologia zabezpieczenia leży po stronie Wykonawcy Robót. Wskazuje się, że wewnątrz pala przed wprowadzeniem żelbetu winno być suche.

Otwór pala należy wiercić do osiągnięcia warstwy nośnej albo przewidywanego poziomu posadowienia oraz zagłębić go w grunt nośny zgodnie z częścią rysunkową dokumentacji.

Jeżeli warunki geotechniczne będą różnić się od przewidywanych w dokumentacji projektowej, należy poinformować o tym Nadzór Autorski, a dalsze działania podejmować w uzgodnieniu z Projektantem.

Grunt rozluźniony lub rozmiękły lub inny materiał, który mógłby pogorszyć zachowanie pala należy usunąć z podstawy przed betonowaniem.

Do wykonania oczepu fundamentowego głowice pali należy przygotować przez wyprowadzenie prętów zbrojeniowych oraz odpowiednie ich wygięcie do zabetonowania w oczepie.

### **6.3. Pale iniekcyjne – Jet grouting**

Technologia wykonania pali iniekcyjnych polega na wierceniu otworów w podłożu gruntowym i formowaniu trzonów pali przy wykorzystaniu energii kinetycznej strumienia wypływającego z dyszy, który podczas ruchu obrotowego z jednoczesnym posuwem narzędzia wierzącego w dół i górę, urabia i wypełnia ośrodek gruntowy iniektem. Wtłaczanym medium jest zaczyn cementowy sporządzony z cementu. Projektuje się wykonanie pali iniekcyjnych o średnicy ok.  $\varnothing = 1600 - 2000$  mm z platformy roboczej. W strefie podstawy istniejących pali żelbetowych nabrzeża przewiduje się wykonanie wzmocnienia ich podłoża poprzez wykonanie iniekcji o średnicy 1600 - 2000 mm. Kształt platformy roboczej należy dostosować do wymagań sprzętowych wykonawcy prac palowych. Do sporządzania zaczynu cementowego należy użyć cement portlandzki CEM II klasy 32,5 lub wyższej. Ciąg technologiczny do sporządzania zaczynu cementowego powinien składać się z zestawu mieszalników (mieszalnik szybkoobrotowy i wolnoobrotowy), pompy iniekcyjnej wysokociśnieniowej i aparatury kontrolno-pomiarowej.

Dla wykonania kolumn iniekcyjnych stanowiących posadowienie pośrednie projektuje się następujący skład zaczynu cementowego:



- Cement CEM II klasy 32,5 lub inny równoważny wytrzymałościowo.
- Woda zarobowa  $w/c = 0,60 - 1,05$
- Gęstość zaczynu  $\rho = 1,50 - 1,75 \text{ g/cm}^3$  – kontrolowana przy użyciu wagi typu „BAROID”.

Dobór składu zaczynu w zależności od stwierdzonych warunków gruntowych i rozchodu iniektu korygowany powinien być przez dozór Wykonawcy. Uwzględniając zmienne warunki gruntowe, użyty zaczyn cementowy oraz technikę formowania pali, dla uzyskania projektowanej średnicy, konieczne jest ciśnienie iniekcji  $\sim 25 \text{ MPa}$ .

Fazy wykonania pali:

- Wykonanie otworów iniekcyjnych w istniejącej płycie nabrzeża
- Odwiercenie otworu o średnicy od 80 mm do 160 mm na projektowaną głębokość przy pomocy przewodu iniekcyjnego, którego dolna część uzbrojona jest w narzędzie wierzące, stanowiące jednocześnie iniektor umożliwiający prowadzenie iniekcji. Prace przewiduje się prowadzić z poziomu przygotowanej platformy roboczej.
- W trakcie zapuszczania przewodu iniekcyjnego w dół dopuszcza się zastosowanie jako płuczki wody lub zaczynu cementowego o zmniejszonej gęstości
- Wykonanie właściwego zabiegu formowania buławy pali.
- Zabudowa zbrojenia.

**Kolumny betonowe należy wykonywać mijankowo celem uniknięcia sytuacji „zawieszenia” istniejącego pala w niezwiązanej mieszance materiału rodzimego oraz cementu.**

Niezależnie od wskazanych wyżej wytycznych, kolumny winny zostać wykonane przez doświadczonego w tym zakresie Wykonawcę Robót i poprzedzone sporządzeniem projektu technologicznego, za który odpowiedzialny jest Wykonawca Robót, zatwierdzonego przez Inspektora Nadzoru oraz Nadzór Autorski. Projekt winien wskazywać parametry mieszanki, ciśnienie iniekcji i pozostałe kluczowe z punkty wykonania kolumn aspekty i parametry w nawiązaniu do istniejących warunków gruntowych.

#### 6.4. Prace rozbiórkowe

**Należy wskazać, że projektowane prace rozbiórkowe w obrębie płyty istniejącego nabrzeża są szczególnie newralgiczne dla realizacji tego zadania inwestycyjnego i należy dołożyć maksymalnej staranności zarówno do ich zaplanowania jak i wykonania, bez naruszenia części konstrukcji, która wytypowana została do pozostawienia i połączenia z projektowaną płytą pochylni. Niezależnie od wytycznych w tym zakresie zawartych w niniejszej dokumentacji, wykonanie robót rozbiórkowych, poprzedzić należy sporządzeniem projektu technologicznego zaakceptowanego przez Inżyniera Kontraktu i Nadzór Autorski.**

Przed rozpoczęciem rozbiórek, przez uprawnionego geodetę, winien zostać wykonany pomiar geodezyjny istniejącej rampy oraz minimum 3 sekcji nabrzeża Spółdzielczego-Przejściowego i minimum 2 sekcje nab. Fińskiego. Minimum po dwa pomiary na sekcję.

Prace rozbiórkowe na szerokości istniejącego oczepu nabrzeża prowadzić należy ze szczególną ostrożnością, mając na uwadze, że w płycie nabrzeża zakotwiona została ścianka szczelna oraz fakt, iż istniejące zbrojenie, po odkryciu i odpowiednim przygotowaniu będzie elementem łączącym konstrukcję istniejącą z projektowaną. Zamocowanie ścianki szczelnej nie może zostać naruszone na żadnym etapie prac. Prace te muszą ponadto

doprowadzić do precyzyjnego odsłonięcia zbrojenia oczepe i płyty, bez jego naruszenia, albowiem pręty zbrojeniowe zostaną stosownie odgięte i połączone z nowo projektowaną konstrukcją pochylni. Nie można dopuścić do ich zniszczenia. Ponadto należy zachować szczególną ostrożność w rejonie części odwodnej istniejącego nabrzeża, gdzie grubość konstrukcji oczepu po wykonaniu rozbiórek będzie niewielka i stanowić będzie ona jedyne zakotwienie ścianki szczelnej na pewnym etapie prac. Nie można dopuścić do jej zniszczenia lub ukruszenia. **Nie dopuszcza się kucia oczepu i płyty.**

Poniżej przedstawia się proponowaną technologię wykonania prac rozbiórkowych:

1. Rozebranie elementu płyty nabrzeża stanowiącego skos za oczepem płyty nabrzeża, tak by płyta w tym miejscu posiadała poziomą powierzchnię o rzędnej ca. +0,85 m npm.
2. W oczepie żelbetowym wywiercić otwory o średnicy umożliwiającej wprowadzenie i pracę sznura diamentowego. Rozstaw otworów dobrać w nawiązaniu do gabarytów i ciężaru żelbetowych bloków jakie powstaną w wyniku wykonywanych cięć oczepu tak by zapewnić możliwość łatwego ich podniesienia i transportu poza teren prac. Sugeruje się by pojedyncze bloki nie ważyły więcej niż 6 t.
3. Wprowadzić sznur diamentowy, wykonać cięcie poziome i pionowe. Odspojony w wyniku cięcia element (blok) przetransportować poza teren prac.
4. Umieścić sznur montażowy w kolejnym otworze i wykonać kolejne cięcie wraz z usunięciem odciętego elementu żelbetowego. Prace powtarzać, aż do rozebrania całości oczepu do rzędnej ca. +0,85 m npm.
5. Pozostałe prace rozbiórkowe wykonać metodą ręczną, w sposób maksymalnie delikatny. Prace prowadzić do odsłonięcia zbrojenia płyty, które winno zostać oczyszczone, zabezpieczone, odpowiednio odgięte i powiązane z projektowaną płytą pochylni.
6. **Nie dopuścić do zniszczenia zbrojenia istniejącego, zamocowania ścianki szczelnej w płycie i ukruszenia płyty.**

**Tożsamy sposób rozbiórki przyjąć dla wszystkich elementów żelbetowych rampy oraz nabrzeża, w szczególności dla istniejącego parapetu pomiędzy tymi obiektami.**

**Opisaną wyżej technologię prac przedstawiono również w części graficznej na rys. 8.1.**

## **6.5. Przygotowanie zbrojenia po jego odkryciu**

W wyniku prac rozbiórkowych, zgodnie z założeniami niniejszego projektu, należy doprowadzić do odkrycia prętów zbrojeniowych istniejącej płyty nabrzeża. Prace rozbiórkowe należy prowadzić z maksymalną ostrożnością i delikatnością, przy użyciu sprzętu umożliwiającego odkrycie zbrojenia bez jego naruszenia i zniszczenia, albowiem dokumentacja projektowa zakłada odpowiednie ich przygotowanie, gięcie i połączenie z projektowanym zbrojeniem pochylni. Na odcinku stanowiącym połączenie istniejącej konstrukcji z nowo projektowaną, po dokonaniu rozbiórki konstrukcji płyty nabrzeża w obrębie połączenia z projektowaną płytą rampy ro-ro, oraz jej oczyszczeniu i przygotowaniu do stopnia Sa2½ celem nakładania warstw naprawczych, przewiduje się zabezpieczenie odsłoniętego zbrojenia z wykorzystaniem jednokomponentowej mineralnej powłoki antykorozyjnej pełniącej jednocześnie warstwę szczepną.

Materiał ochronny oraz szczepny muszą być kompatybilne pod kątem składu chemicznego.

Rozbiórka istniejącej konstrukcji na powierzchni styku z nowo projektowaną należy prowadzić

z wykorzystaniem wysokiego ciśnienia wody nie mniejszego niż 2500 Bar prowadząc do usunięcia warstwy betonu oraz oczyszczenia istniejącego zbrojenia oczepu bez jego uszkodzania.

Prace należy przeprowadzić w następującym reżimie:

Prace przygotowawcze:

- Ocena stanu podłoża po jego uprzedniej rozbiórce wraz z inwentaryzacją rys, pęknięć oraz śladów postępującej korozji;
- Oczyszczenie metodą strumieniowo-ścierną (np. przez hydropiaskowanie) skutecznej powierzchni do wskazanego powyżej stopnia czystości (wg EN-ISO 12944-4);
- Kontrola stopnia wytrzymałości betonu (odrywanie dla pojedynczego odczytu  $\geq 1,0$  MPa, wartości średniej  $\geq 1,5$  MPa);

Antykorozyjne zabezpieczenie zbrojenia:

Niezwłocznie po oczyszczeniu i odpowiednim odgięciu istniejącego zbrojenia wykonać należy jednokomponentową powłokę ochrony przeciwkorozyjnej na bazie szlamu cementowego ulepszanego polimerami nakładaną w dwóch warstwach (materiał oznaczony w sposób zgodny z normą EN1504-7, posiadający deklaracje zgodności oraz certyfikat zakładowej kontroli produkcji).

Uwaga: W trakcie procesu nakładania powłok mineralnych należy przestrzegać poniższych warunków:

- Temperatura powierzchni powlekanych prętów zbrojeniowych  $\geq 50^{\circ}\text{C}$ ;
- Wilgotność względna poniżej 95%

Warstwy szczerwne przed wykonaniem konstrukcji betonowej

Zakłada się nakładanie warstwy szczerwnej tuż przed wykonaniem docelowej konstrukcji betonowej. Nakazuje się użycie tego samego materiału mineralnego jakim wykonywane było zabezpieczenie prętów zbrojeniowych (posiadający deklaracje właściwości użytkowych oraz certyfikat zakładowej kontroli produkcji). Podłoże przed aplikacją należy starannie zwilżyć wodą. Materiał musi spełniać następujące parametry:

- mineralna warstwa szczerwna do stosowania zarówno do wewnętrznych, jak i zewnętrznych elementów budowli przy obróbce ręcznej systemu napraw PCC I i PCC II,
- gęstość świeżej zaprawy ok  $2,10 \text{ kg/dm}^3$ ,
- zużycie ok  $1,70 \text{ kg/dm}^3$  (sucha masa),
- czas obróbki ok 20min przy  $+ 20^{\circ}\text{C}$ ,
- zużycie ok  $1000\text{--}1100 \text{ g/m}^2$ ,
- warunki obróbki  $500^{\circ}\text{C} - 3000^{\circ}\text{C}$  temp. powietrza materiału i podłoża,

## 6.6. Dylatacje

Dylatacje wykonać przy użyciu styropianu gr. 1,5 cm oraz poliuretanowego kitu uszczelniającego o następujących właściwościach mechanicznych:

- Wytrzymałość na rozdzieranie  $\sim 8 \text{ N/mm}$  (w  $+23^{\circ}\text{C}$ , 50% w.w.) (DIN 53 515)
- Twardość Shore A  $\sim 35$  po 28 dniach (w  $+23^{\circ}\text{C}$ , 50% w.w.) (DIN 53 505)
- Moduł sprężystości  $E \sim 0,5 \text{ N/mm}^2$  przy wydłużeniu 100% (w  $+23^{\circ}\text{C}$ , 50% w.w.) (DIN EN ISO 8340)
- Wydłużenie przy zerwaniu  $\sim 700\%$  (w  $+23^{\circ}\text{C}$ , 50% w.w.) (DIN 53 504)
- Powrót poodkształceniowy  $> 80\%$  (w  $+23^{\circ}\text{C}$ , 50% w.w.) (DIN EN ISO 7389 B)

## 6.7. Zasypy

Zasypy lądowe wykonać z materiału piaszczystego dowiezonego na budowę. Grunt niespoisty powinien być czysty tj. nie dopuszcza się zanieczyszczeń namulowych, torfowych - organicznych jak i innych zanieczyszczeń np. ropopochodnych. Zasypy wykonywać warstwami, starannie je zagęszczając do uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$ . Do wykonywania zasypów należy używać piasku średniego o kącie tarcia wewnętrznego co najmniej  $34^\circ$ .

## 6.8. Odbojnice

Zastosować belki odbojowe o przekroju 20 x 20 cm, zgodnie z częścią graficzną projektu. Montaż odbojnic poprzez zastosowanie kotew min M20 o długości min wklejanych min M20 o długości min 214 mm. Rozstaw kotew winien mieścić się w przedziale 300-400 mm. Odległość pierwszej i ostatniej kotwy od krawędzi pojedynczej belki odbojowej winna mieścić się w przedziale 130 – 180 mm. Zastosować kotwy chemiczne ze stali kwasoodpornej A4, wklejane na żywicę epoksydową. Zastosować belki o przekroju kwadratowym i energii absorpcji min. 11,3 kNm/m. Długość pojedynczej belki odbojowej winna wynosić 2,0 m. Belki zamontować na całej długości ściany odwodnej rampy ro-ro tj. 32,0 m. Dopuszcza się zmianę długości pojedynczej belki w zależności od standaryzacji produkcji tych elementów wg. wybranego producenta odbojnic.

W części graficznej projektu, na rys. 10.1, wskazano proponowany sposób mocowania odbojnic. Sposób i szczegóły zamocowania należy dostosować do wskazówek i wytycznych, wybranego producenta odbojnic. Wykonawca robót winien przed zamontowaniem urządzeń odbojowych przedstawić projekt warsztatowy przedstawiający konkretny typ odbojnic wraz ze sposobem ich montażu do akceptacji Nadzoru Autorskiego oraz Inspektora Nadzoru.

## 6.9. Balustrada

Na projektowanym parapecie żelbetowym pomiędzy rampą ro-ro a nabrzeżem Spółdzielczym – Przejściowym zamontować należy balustradę o wysokości 1,10 m. Balustradę wykonać z płaskowników ze stali St3S, zabezpieczonych antykorozyjnie głębokim ocynkiem ogniowym i pomalować powłokami antykorozyjnymi.. Balustradę zamontować do projektowanego parapetu poprzez zastosowanie blachy stalowej wykonanej z tej samej klasy stali, mocowanej do powierzchni żelbetowej za pomocą 4 szt. kotew stalowych M16/240. Zastosować kotwy chemiczne ze stali kwasoodpornej A4, wklejane na żywicę epoksydową.

## 6.10. Okucie stalowe odwodnej krawędzi rampy

Na górnej odwodnej krawędzi projektowanej pochylni stanowiącej poszerzenie rampy zamontować należy okucie stalowe o wymiarach 20x20 cm zamocowanych w konstrukcji żelbetowej za pomocą prętów stalowych kotwiących  $\varnothing 8$  mm wprowadzonych co 20 cm. Zastosować pręty ze stali kwasoodpornej A4, wklejane na żywicę epoksydową. Jako okucie zastosować blachę ze stali St3S, zabezpieczoną antykorozyjnie głębokim ocynkiem ogniowym i pomalować powłokami antykorozyjnymi.

## 6.11. Zabezpieczenia antykorozyjne

Stalowe elementy konstrukcyjne (zabezpieczenie krawędzi rampy, balustrada itp.), należy zabezpieczyć antykorozyjne przez ocynkowanie ogniowe i malowanie. Trwałość powłoki malarskiej wg PN-EN ISO 12944-1: średnia (M) - 5÷15 lat. Klasyfikacja środowiska wg PN-

EN ISO 12944-2: C5-M (dla elementów nadwodnych), Im2 (dla elementów częściowo i całkowicie zanurzonych w wodzie). System malarski należy dobierać zgodnie z normą PN-EN ISO 12944-5.

Systemy malarskie dla powierzchni stalowych ocynkowanych:

- warstwa nawierzchniowa: emalia poliuretanowa odporna na działanie UV, posiadająca zdolność odbijania promieniowania cieplnego powyżej 70%.
- warstwa podkładowa: 80 µm
- międzywarstwa: 90 µm
- międzywarstwa: 90µm
- warstwa nawierzchniowa: 60 µm

MINIMALNA GRUBOŚĆ ZESTAWU ANTYKOROZYJNEGO 320µm

Wszystkie powierzchnie betonu stykające się z gruntem zabezpieczyć masą bitumiczną np. 2 x masą gruntującą asfaltowo-kauczukową.

## **6.12. Kolejność wykonywania robót**

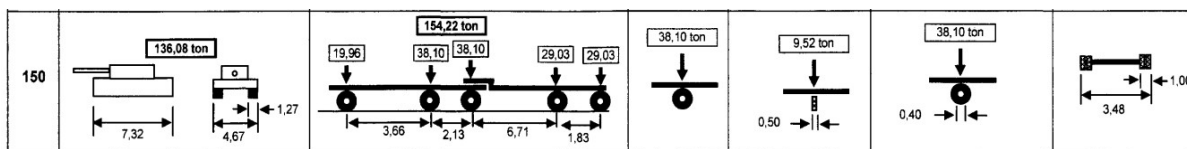
- Wykonanie robót rozbiórkowych.
- Wykonanie otworów iniekcyjnych w płycie nabrzeża.
- Wykonanie pali iniekcyjnych
- Wykonanie pali wierconych w stalowej rurze obsadowej wraz z jej pozostawieniem w gruncie.
- Wykonanie pali wierconych w rurze obsadowej z pozostawieniem, wypełnionych żelbetem pod płytę przejściową między rampą ro-ro a układem drogowym.
- Wykonanie płyty rampy ro-ro i połączenie jej z istniejącą płytą nabrzeża. Wykonanie nowego parapetu żelbetowego na płycie istniejącego nabrzeża (element między projektowanym zachodnim końcem płyty rampy, a nabrzeżem Spółdzielczym-Przejściowym).
- Wykonanie płyty przejściowej na palach wierconych. Wierzchnia warstwa płyty winna zostać zlicowana z krawędzią odladową projektowanej płyty rampy na rzędnej ca. +2,50 m npm oraz od drugiej strony, z projektowaną nawierzchnią drogową stanowiącą poszerzenie dojazdu do rampy. Nawierzchnia drogowa posiada niewielki spadek 1% w kierunku zachodnim.
- Wykonanie poszerzenia drogi dojazdowej do rampy i zlicowanie jej z krawędzią płyty przejściowej.

## **7. OBLICZENIA STATYCZNE**

### **7.1. Obciążenia**

W obliczeniach przyjęto obciążenie pojazdami wojskowymi zgodnie z załącznikiem Zarządzenia nr 38 Ministra Infrastruktury z dnia 26.10.20210 roku w sprawie wyznaczania wojskowej klasyfikacji obciążenia obiektów mostowych usytuowanych w ciągach dróg publicznych.

Przyjęto najniekorzystniejszy wariant, tj. pojazd gąsienicowy o masie 136,08t.:



## 7.2. Współczynniki częściowe

Współczynnik częściowy dla obciążeń stałych:

$$\gamma_G = 1,35$$

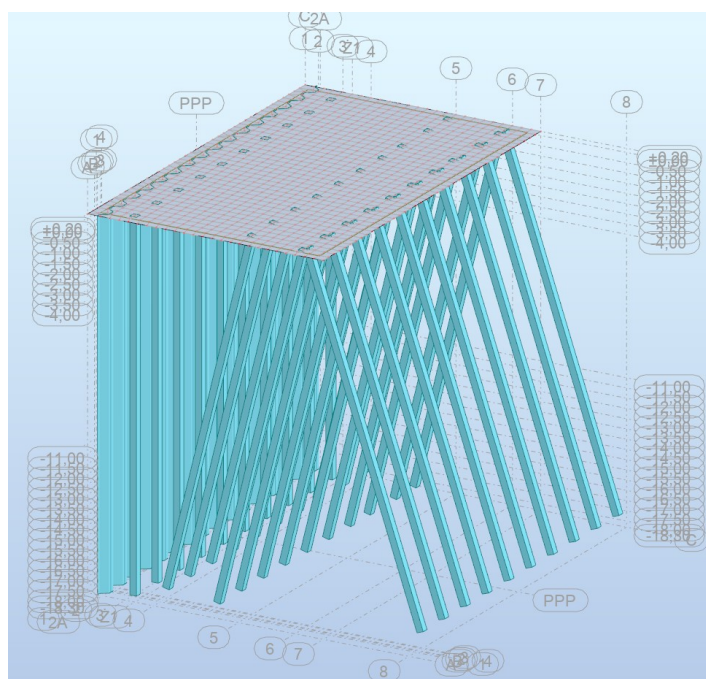
Współczynnik częściowy dla obciążeń zmiennych:

$$\gamma_Q = 1,50$$

Współczynnik materiałowy:

$$\gamma_{M0} = 1,10$$

## 7.3. Model 3D poszerzenia rampy ro-ro.



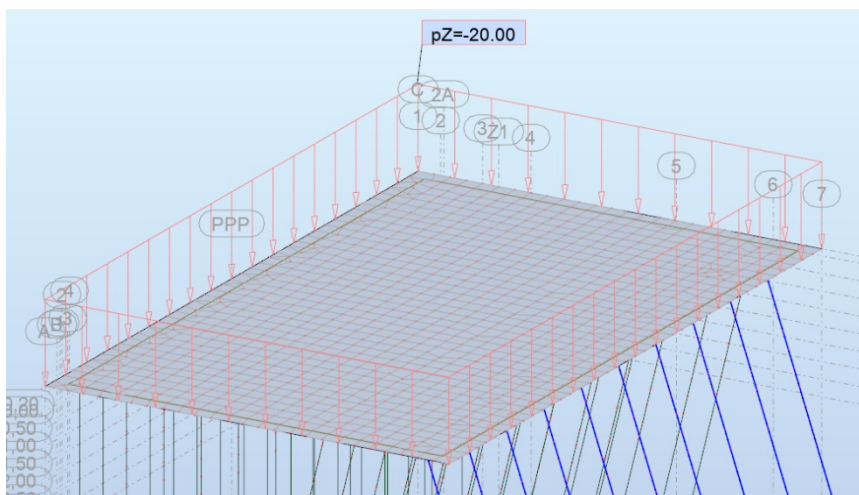
Przyjęty schemat statyczny sekcji nr 4 nabrzeża Spółdzielczego

## 7.4. Obliczenia.

### 7.4.1. Stan istniejący

Schemat obciążenia użytkowego:

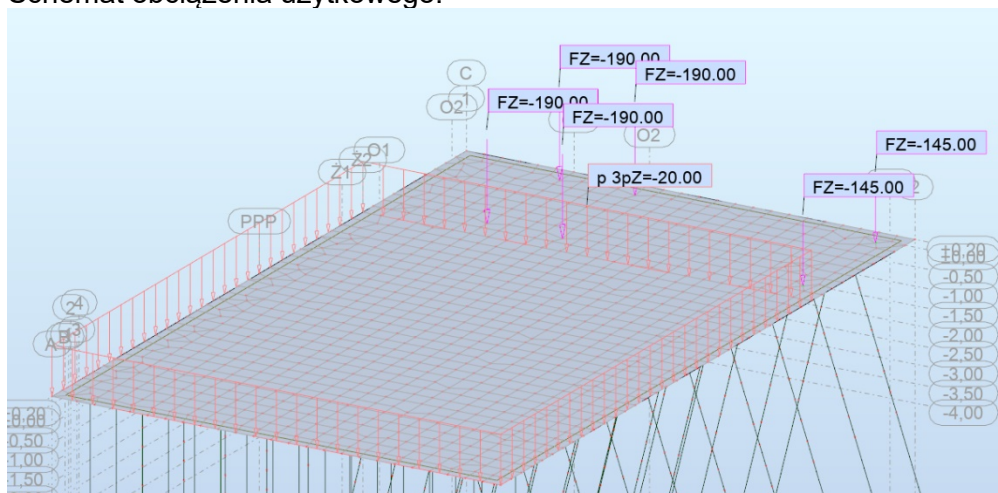




Wyniki obliczeń w pkt. 7.4.2

#### 7.4.2. Obciążenie pojazdem wojskowym

Schemat obciążenia użytkowego:



| ZESTAWIENIE WYNIKÓW OBLICZEŃ |                 |                  |                 |                  |
|------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| Stan:                        | STAN ISTNIEJĄCY |                  | STAN PROJEKTOWY |                  |
| Siły wewnętrzne:             | $N_{\max}$ [kN] | $M_{\max}$ [kNm] | $N_{\max}$ [kN] | $M_{\max}$ [kNm] |
| Ścianka szczelna             | 210             | 16               | 212             | 29               |
| Pał pionowy                  | 611             | 131              | 572             | 128              |
| Pał wciskany 1               | 1085            | 3                | 1082            | 5                |
| Pał wciskany 2               | 528             | 19               | 535             | 114              |
| Pał wyciągany                | -35             | 90               | -182            | 106              |
| Max przemieszczenie          | 0,8 cm          |                  | 0,9 cm          |                  |

#### 7.4.3. Obliczenie nośności pali dla stanu istniejącego i projektowanego.

### OBLICZENIE NOŚNOŚCI PALA WCISKANEGO ŻELBETOWEGO

Podstawowe założenia obliczeniowe:

D - średnica iniekcji

D = 0,35 [m]

- przekrój prostokątny

| Wyznaczenie obliczeniowej nośności podstawy pala wciskanego |               |                      |                 |         |          |        |                      |            |
|---|---------------|----------------------|-----------------|---------|----------|--------|----------------------|------------|
| Numer warstwy geotech.                                      | Rodzaj gruntu | rzędna stropu [m Kr] | miąższość h [m] | q [kPa] | q* [kPa] | Sp [-] | Ap [m <sup>2</sup> ] | Np [kN]    |
| IIc   | Ps            | -10,8                | 7,5             | 3515    | 3164     | 1,10   | 0,12                 | <b>426</b> |

| Wyznaczenie obliczeniowej nośności poboczniczy pala wciskanego |               |                      |                 |         |          |        |                       |            |
|--|---------------|----------------------|-----------------|---------|----------|--------|-----------------------|------------|
| Numer warstwy geotech.   | Rodzaj gruntu | rzędna stropu [m Kr] | miąższość h [m] | t [kPa] | t* [kPa] | Ss [-] | Asi [m <sup>2</sup> ] | Ns [kN]    |
| IIc  | Ps            | -10,8                | 7,5             | 72      | 65       | 1,10   | 10,50                 | 748        |
|  |               |                      | 7,5             |         |          |        |                       | <b>748</b> |

R= 1,87 [m] - promień strefy naprężeń  
r= 2,00 [m] - rozstaw pali  
r/R= 1,07 [-]

Tablica 8. Wartość współczynnika redukcyjnego

| $\frac{r}{R}$ | 2,0 | 1,7  | 1,4  | 1,2  | 1,0  | 0,8  | 0,6  |
|---------------|-----|------|------|------|------|------|------|
| $m_1$         | 1,0 | 0,95 | 0,90 | 0,80 | 0,70 | 0,60 | 0,45 |

m1 = 0,74 [-] - współczynnik redukcyjny

Np = 426 [kN] - nośność podstawy pala  
Ns = 554 [kN] - nośność poboczniczy pala  
Gp = 58 [kN] - ciężar pala  
m = 0,90 [-] - współczynnik korekcyjny

Nt = 830 [kN] - obliczeniowa nośność pala

Sprawdzenie warunku nośności:

**1085 kN < 830 kN – WARUNEK NIESPELNIONY**

#### Wnioski:

Zgodnie z przeprowadzonymi obliczeniami stan obciążenia na istniejące pale sekcji nr 4 nabrzeża Spółdzielczego w wyniku przebudowy fragmentu sekcji na rampę ro-ro nie zwiększa się. Jednak zgodnie z przeprowadzonymi obliczeniami pierwszy rząd (licząc od strony wody) pali ukośnych wciskanych nie przenosi obciążeń istniejących. Z uwagi na to podjęto decyzję o wzmocnieniu podstawy tych pali poprzez użycie technologii jet-groutingu.

#### 7.4.4. Obliczenie nośności pali ukośnych wzmocnionych jet groutingiem



### OBLICZENIE NOŚNOŚCI PALA WZMOCNIONEGO INIEKCJĄ BETONOWĄ

Podstawowe założenia obliczeniowe:

|                       |              |
|-----------------------|--------------|
| D - średnica iniekcji | D = 1,60 [m] |
| D' - średnica pala    | D = 0,35 [m] |
| H - wysokość iniekcji | H = 6,50 [m] |

#### Wyznaczenie obliczeniowej nośności podstawy pala wciskanego

| Numer warstwy geotech. | Rodzaj gruntu | rzędna stropu [m]<br>Kr | miąższość<br>h [m] | q<br>[kPa] | q <sup>*</sup><br>[kPa] | Sp<br>[-] | Ap<br>[m <sup>2</sup> ] | Np<br>[kN]  |
|------------------------|---------------|-------------------------|--------------------|------------|-------------------------|-----------|-------------------------|-------------|
| IIc                    | Ps            | -10,8                   | 7,5                | 3515       | 3164                    | 1,00      | 2,01                    | <b>6357</b> |

#### Wyznaczenie obliczeniowej nośności poboczniczy pala wciskanego

| Numer warstwy geotech. | Rodzaj gruntu | rzędna stropu [m]<br>Kr | miąższość<br>h [m] | t<br>[kPa] | t <sup>*</sup><br>[kPa] | Ss<br>[-] | Asi<br>[m <sup>2</sup> ] | Ns<br>[kN] |
|------------------------|---------------|-------------------------|--------------------|------------|-------------------------|-----------|--------------------------|------------|
| IIc                    | Ps            | -10,8                   | 7,0                | 72         | 65                      | 1,10      | 9,80                     | 699        |
| IIc                    | Ps            | -13,8                   | 0,5                | 72         | 65                      | 1,30      | 2,51                     | 212        |
|                        |               |                         | 7,5                |            |                         |           |                          | <b>910</b> |

|      |          |                           |
|------|----------|---------------------------|
| R=   | 2,49 [m] | - promień strefy naprężeń |
| r=   | 2,00 [m] | - rozstaw pali            |
| r/R= | 0,80 [-] |                           |

m1 = 0,60 [-] - współczynnik redukcyjny

|      |           |                            |
|------|-----------|----------------------------|
| Np = | 6357 [kN] | - nośność podstawy pala    |
| Ns = | 546 [kN]  | - nośność poboczniczy pala |
| Gp = | 58 [kN]   | - ciężar pala              |
| Gi = | 261 [kN]  | - ciężar iniekcji          |
| m =  | 0,70 [-]  | - współczynnik korekcyjny  |

**Nt = 4609 [kN] - obliczeniowa nośność pala**

Tablica 8. Wartość współczynnika redukcyjnego

| $\frac{r}{R}$  | 2,0 | 1,7  | 1,4  | 1,2  | 1,0  | 0,8  | 0,6  |
|----------------|-----|------|------|------|------|------|------|
| m <sub>1</sub> | 1,0 | 0,95 | 0,90 | 0,80 | 0,70 | 0,60 | 0,45 |

Sprawdzenie warunku nośności:

**1085 kN < 4609 kN – WARUNEK SPELNIONY**

#### 7.4.5. Obliczenie pali tylnych rampy ro-ro.

##### OBLICZENIE NOŚNOŚCI PALA WCISKANEGO STALOWEGO

Podstawowe założenia obliczeniowe:

D - średnica iniekcji

D = 0,51 [m]

- przekrój kołowy

| Wyznaczenie obliczeniowej nośności podstawy pala wciskanego |               |                      |                 |         |          |        |                      |         |
|---|---------------|----------------------|-----------------|---------|----------|--------|----------------------|---------|
| Numer warstwy geotech.                                      | Rodzaj gruntu | rzędna stropu [m Kr] | miąższość h [m] | q [kPa] | q* [kPa] | Sp [-] | Ap [m <sup>2</sup> ] | Np [kN] |
| IIc   | Ps            | -10,8                | 7,5             | 3515    | 3164     | 0,80   | 0,20                 | 513     |

| Wyznaczenie obliczeniowej nośności poboczniczy pala wciskanego |               |                      |                 |         |          |        |                       |         |
|--|---------------|----------------------|-----------------|---------|----------|--------|-----------------------|---------|
| Numer warstwy geotech.   | Rodzaj gruntu | rzędna stropu [m Kr] | miąższość h [m] | t [kPa] | t* [kPa] | Ss [-] | Asi [m <sup>2</sup> ] | Ns [kN] |
| IIc  | Ps            | -10,8                | 7,5             | 72      | 65       | 0,60   | 11,96                 | 465     |
|  |               |                      | 7,5             |         |          |        |                       | 465     |

|      |          |                             |
|------|----------|-----------------------------|
| R=   | 1,94 [m] | - promień strefy naprężeń   |
| r=   | 2,00 [m] | - rozstaw pali              |
| r/R= | 1,03 [-] |                             |
| m1 = | 0,74 [-] | - współczynnik redukcyjny   |
| Np = | 513 [kN] | - nośność podstawy pala     |
| Ns=  | 344 [kN] | - nośność poboczniczy pala  |
| Gp=  | 125 [kN] | - ciężar pala               |
| m=   | 0,90 [-] | - współczynnik korekcyjny   |
| Nt=  | 658 [kN] | - obliczeniowa nośność pala |

Tablica 8. Wartość współczynnika redukcyjnego

| $\frac{r}{R}$ | 2,0 | 1,7  | 1,4  | 1,2  | 1,0  | 0,8  | 0,6  |
|---------------|-----|------|------|------|------|------|------|
| $m_1$         | 1,0 | 0,95 | 0,90 | 0,80 | 0,70 | 0,60 | 0,45 |

Sprawdzenie warunku nośności:

**592 kN < 658 kN – WARUNEK SPELNIONY**

## 8. UWAGI KOŃCOWE

- Za zmiany wprowadzone na budowie, nie uzgodnione z Nadzorem Inwestorskim i Nadzorem Autorskim odpowiada Wykonawca.
- Przed rozpoczęciem prac, a także po ich zakończeniu należy wykonać atest czystości dna. W przypadku stwierdzenia zalegających w nim elementów, Wykonawca Robót zobowiązany jest do ich wydobycia i wykonania atestu czystości dna potwierdzającego wykonanie tych prac.
- **Należy wskazać, że projektowane prace rozbiórkowe w obrębie płyty istniejącego nabrzeża są szczególnie newralgiczne dla realizacji tego zadania inwestycyjnego i należy dołożyć maksymalnej staranności zarówno do ich zaplanowania jak i wykonania, bez naruszenia części konstrukcji, która wytypowana została do pozostawienia i połączenia z projektowaną płytą pochylni. Niezależnie od wytycznych w tym zakresie zawartych w niniejszej dokumentacji, wykonanie robót rozbiórkowych, poprzedzić należy sporządzeniem projektu technologicznego zaakceptowanego przez Inżyniera Kontraktu i Nadzór Autorski.**
- Należy zachować szczególną ostrożność przy wykonywaniu prac budowlanych celem wyeliminowania możliwości uszkodzenia instalacji elektrycznych.

- Wszystkie zmiany materiałowe, konstrukcyjne wymagają uzgodnienia z Nadzorem autorskim, Nadzorem Inwestorem.
- Całość robót wykonać należy zgodnie ze sztuką inżynierską, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót, EN oraz z zasadami BHP.
- Wykonawca przed rozpoczęciem realizacji inwestycji zobowiązany jest do opracowania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.