



N-GEO Michał Niedziółka
Al. Bohaterów Warszawy 34/35
70 - 340 SZCZECIN
Tel. 91 484 38 40
biuro@n-geo.pl

Dokumentacja geologiczno-inżynierska
określająca warunki geologiczno-inżynierskie

**TEMAT: Przebudowa rampy ro-ro na Nabrzeżu Spółdzielczym
w porcie w Szczecinie**

dz. nr 19/4 i 95/3 (obręb 1084), Nabrzeże Spółdzielcze, Szczecin, woj. zachodniopomorskie

INWESTOR: Zarząd Morskich Portów Szczecin i Świnoujście S.A.
70 - 603 Szczecin, ul. Bytomska 7

ZLECENIODAWCA: Lugo Projekt-Hydrrotechnika I Melioracje
Łukasz Gontarz
70 - 563 Szczecin, ul. Koński Kierat 14 lok. 4

OPRACOWAŁ: mgr Ryszard Niedziółka
 upr. geol. CUG nr 070744

 inż. Michał Niedziółka
 upr. geol. XI – 071/POM

 mgr inż. Emilia Strzeduła

Szczecin, luty 2023 r.

KARTA INFORMACYJNA DOKUMENTACJI GEOLOGICZNO – INŻYNIERSKIEJ

Tytuł dokumentacji: **Przebudowa rampy ro-ro na Nabrzeżu Spółdzielczym
w porcie w Szczecinie**

dz. nr 19/4 i 95/3 (obwód 1084), Nabrzeże Spółdzielcze, Szczecin, woj. zachodniopomorskie

Data rozpoczęcia badań: **13 lutego 2023 r.**

Data zakończenia badań: **14 lutego 2023 r.**

Liczba wykonanych wierceń: **2**

Wykonawca: **N-GEO Michał Niedziółka**

Głębokość wierceń: **18,0 - 20,3 m p.p.t.**, łączny metraż: **38,3 m b.**

1 otwór nierurowany o ϕ 130 mm do głębokości **18,0 m p.p.t.**

1 otwór nierurowany o ϕ 130 mm do głębokości **20,3 m p.p.t.**

Położenie punktów badawczych w państwowym układzie współrzędnych oraz ich rzędne:

Współrzędne oraz rzędne punktów badawczych przedstawiono w tabeli załączonej do niniejszej
Karty informacyjnej Dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (str. 2/2)

Układ odniesienia: układ współrzędnych **2000/15**

Opróbowanie otworów, wykonawca: **inż. Michał Niedziółka**, upr. geol. XI – 071/POM

Miejsce przechowywania próbek gruntów: **N-GEO Michał Niedziółka**
71 - 804 Szczecin, ul. Ogrodnicza 50

Liczba wykonanych sondowań: **2**

sondowania statyczne *CPTU* – **1** sondowanie do gł. **20,3 m p.p.t.**

Łączny metraż: **20,3 m b.**

sondowania dynamiczne *DPSH* – **1** sondowanie do gł. **18,0 m p.p.t.**

Łączny metraż: **18,0 m b.**

Badania laboratoryjne gruntów i wody: **6** próbek gruntów i **1** próbka wody gruntowej

- rodzaj: - **wilgotność naturalna**, liczba badań **3**,
- **zawartość części organicznych**, liczba badań **3**,
- **analiza granulometryczna**, liczba badań **3**,
- **analiza laboratoryjna wody**, liczba badań **1**,

Wykonawca: **N – GEO Michał Niedziółka**
71 – 246 Szczecin, ul. Wernyhory 14

Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy
Krajowe Laboratorium Pasz
71 - 617 Szczecin, ul. Żubrów 1

Autorzy dokumentacji **mgr Ryszard Niedziółka**
upr. geol. CUG nr 070744

inż. Michał Niedziółka
upr. geol. XI – 071/POM

mgr inż. Emilia Strzeduła

Szczecin, luty 2023 r.

Współrzędne punktów badawczych

Temat: **Przebudowa rampy ro-ro na Nabrzeżu Spółdzielczym
w porcie w Szczecinie**

dz. nr 19/4 i 95/3 (obręb 1084), Nabrzeże Spółdzielcze, Szczecin, woj. zachodniopomorskie

układ współrzędnych: 2000/15

| <i>Punkt badawczy</i> | <i>Współrzędne</i> | | <i>Rzędna [m n.p.m.]</i> |
|-----------------------|--------------------|-----------|--------------------------|
| | X | Y | |
| Otwór nr 1 | 5921844,6 | 5472393,6 | 2,14 |
| Otwór nr 2 | 5921837,1 | 5472397,6 | 2,14 |
| Sondowanie CPTU-1 | 5921844,6 | 5472393,6 | 2,14 |
| Sondowanie DPSH-2 | 5921837,1 | 5472397,6 | 2,14 |

Spis treści

TEKST

1. Podstawa opracowania
2. Materiały wykorzystane przy opracowaniu dokumentacji
3. Cel i zakres opracowania
4. Opis terenu
5. Badania podłoża gruntowego
 - 5.1. Badania terenowe
 - 5.2. Prace geodezyjne
 - 5.3. Badania laboratoryjne
 - 5.4. Interpretacja sondowania statycznego CPTU
6. Charakterystyka geologiczna i geotechniczna podłoża wraz z prognozą wpływu inwestycji na środowisko
 - 6.1. Charakterystyka geologiczna i hydrogeologiczna omawianego terenu
 - 6.2. Charakterystyka geotechniczna podłoża
 - 6.3. Prognoza wpływu inwestycji na środowisko
7. Wnioski i zalecenia

ZAŁĄCZNIKI TEKSTOWE

- kopia decyzji zatwierdzającej *Projekt robót geologicznych*
- wyniki badań laboratoryjnych wody

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE

| | | | |
|-----|---|-------------------|-------------|
| 1/ | Mapa topograficzna | skala 1 : 50 000 | zał. 1 |
| 2/ | Mapa zagospodarowania terenu | skala 1 : 500 | zał. 1a |
| 3/ | Mapa sytuacyjno - wysokościowa | skala 1 : 500 | zał. 1b |
| 4/ | Mapa terenów zagrożonych podtopieniami | skala 1 : 500 | zał. 1c |
| 5/ | Przekrój geologiczno - inżynierski | skala 1 : 100/100 | zał. 2 |
| 6/ | Legenda do przekrojów | | zał. 3 |
| 7/ | Objaśnienia symboli i znaków | | zał. 4 |
| 8/ | Karty otworów geologiczno - inżynierskich | | zał. 5 – 5a |
| 9/ | Karta sondowania dynamicznego <i>DPSH</i> | | zał. 6 |
| 10/ | Karta sondowania statycznego <i>CPTU</i> | | zał. 7 |
| 11/ | Tabela interpretacji sondowania statycznego <i>CPTU</i> | | zał. 8 |
| 12/ | Wyniki badań laboratoryjnych | | zał. 9 |

Łącznie 13 załączników graficznych

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Niniejszą **Dokumentację geologiczno – inżynierską** do celów projektowych dla przebudowy rampy ro – ro na Nabrzeżu Spółdzielczym w porcie w Szczecinie (działki nr 19/4 oraz 95/3 z obrębu 1084, Nabrzeże Spółdzielcze w Szczecinie, woj. zachodniopomorskie), wykonano na zlecenie firmy **Lugo Projekt – Hydrotechnika i Melioracja**, 70 - 603 Szczecin, ul. Koński Kierat 14/4. **Inwestorem** przedsięwzięcia jest **Zarząd Morskich Portów Szczecin i Świnoujście S.A.**, 70 - 603 Szczecin, ul. Bytomska 7.

Właścicielem działki jest **Skarb Państwa**, a użytkownikiem wieczystym jest **Zarząd Morskich Portów Szczecin i Świnoujście S.A.**, 70 - 603 Szczecin, ul. Bytomska 7.

Podstawę prawną stanowi **Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016 r.**, w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i geologiczno - inżynierskiej (Dz. U. 2016, poz. 2033) oraz art. 91 ust. 1, ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. - **Prawo Geologiczne i Górnicze** (Dz. U. z 2022 r., poz. 1072, 1261, 1504, 2185, 2687). Wg „**Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych**” – na opiniowanym terenie występują „**skomplikowane warunki gruntowe**”, a projektowane obiekty budowlane należą do „**II - giej kategorii geotechnicznej**”, dlatego sporządzana jest **Dokumentacja geologiczno – inżynierska**.

W ramach projektowanego przedsięwzięcia planuje się:

- przebudowę odcinka oczepowego o długości ~ 60 m poprzez wykonanie nowego oczepu oraz płyty żelbetowej,
- wykonanie belki podsuwnicowej/poddźwigowej, posadowionej na koźle palowym, za płytą nabrzeża,
- wykonanie nabrzeża płytowego typu ciężkiego na ścianie szczelnej kombinowanej i ruszcie palowym,
- wykonanie odcinka zamykającego na połączeniu Parnicy i Regalicy,
- wykonanie prac czerpalnych przy nabrzeżu do głębokości 12,5 m oraz w obrębie akwatorium portowego (dostęp do toru wodnego Świnoujście - Szczecin),
- wykonanie niezbędnej, lądowej infrastruktury portowej (kolej, drogi, place, infrastruktura techniczna i związane z nią obiekty),

Dla obiektów zakłada się posadowienie pośrednie – **na palach**, a ich ostateczna forma zostanie uzależniona od stwierdzonych warunków geotechnicznych.

Badania geologiczno - inżynierskie, których wyniki zestawiono w *Dokumentacji*, są niezbędne dla obliczeń konstrukcyjnych ww. obiektów. Niniejszą dokumentację wykonano w 7 egzemplarzach i w wersji elektronicznej, zgodnie z ***Projektem robót geologicznych*** do sporządzenia *Dokumentacji geologiczno - inżynierskiej* dla realizacji projektu *przebudowy rampy ro – ro na Nabrzeżu Spółdzielczym w porcie w Szczecinie (działki nr 19/4 oraz 95/3 z obrębu 1084, Nabrzeże Spółdzielcze w Szczecinie, zatwierdzonym przez Prezydenta Miasta Szczecin (Decyzja nr WOŚr-V.6540.45.2022.HB z dnia 19.01.2023 r.)*.

2. MATERIAŁY WYKORZYSTANE PRZY OPRACOWANIU DOKUMENTACJI

Głównym materiałem archiwalnym wykorzystanym w niniejszym opracowaniu jest:

- ***Opinia geotechniczna*** – *Uzupełniające badania geotechniczne dla celów doboru optymalnej technologii realizacji robót fundamentowych, Nabrzeże Chorzowskie, Katowickie i Dąbrowieckie, dz. nr 49/14 (obwód 1084), Szczecin – N-GEO Michał Niedziółka (listopad 2020 r.)*,
- ***Opinia geotechniczna*** – *Uzupełniające badania geotechniczne dla celów doboru optymalnej technologii realizacji robót fundamentowych Basen Notecki, dz. nr 50/14 (obwód 1084), Szczecin – N-GEO Michał Niedziółka (grudzień 2020 r.)*,

Dla opracowania niniejszej *Dokumentacji*... wykorzystano także informacje uzyskane z poniżej wymienionych prac i badań, a także materiałów kartograficznych oraz literatury jak:

- 2.1. Wizja lokalna terenu.
- 2.2. Mapa sytuacyjno - wysokościowa, w skali 1: 500,
- 2.3. Wyniki wierceń i sondowań wykonanych w lutym 2023 r.
- 2.4. Wyniki badań makroskopowych i laboratoryjnych prób gruntów i wody.
- 2.5. *Eurokod 7 PN-EN 1997-1 Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.*
- 2.6. *Eurokod 7 PN-EN 1997-2 Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.*
- 2.7. *Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski 1: 50 000, ark. Szczecin wraz z objaśnieniami.* R. Dobracki, Państwowy Instytut Geologiczny Warszawa.
- 2.8. *Mapa Geologiczno –gospodarcza Polski w skali 1 : 50 000.* Arkusz Szczecin. R. Dobracki, PIG Warszawa.
- 2.9. Kondracki J., 2000 – *Geografia regionalna Polski.* Wyd. II popr. PWN Warszawa,

- 2.10. Wiłun Z. – *Zarys geotechniki* – WKŁ, Warszawa, 2001 r.
- 2.11. Pazdro Z. – *Hydrogeologia ogólna* – WG Warszawa 1977 r.
- 2.12. Cała M., 2004: *Odkształcalność podłoża gruntowego*. Materiały publikowane Katedry Geomechaniki, Budownictwa i Geotechniki AGH Kraków.
- 2.13. Lunne T., P.K. Robertson, J.J.M. Powell 1997: *Cone Penetration Testing in Geotechnical Practice*.

3. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem opracowania jest określenie budowy geologicznej podłoża gruntowego, ocena warunków gruntowo - wodnych oraz ustalenie przydatności podłoża dla potrzeb projektowych w ramach realizacji *przebudowy rampy ro – ro na Nabrzeżu Spółdzielczym w porcie w Szczecinie*.

Niniejsze opracowanie zawiera rozpoznanie terenu, na którym w stropie występują grunty antropogeniczne. Poniżej zalegają osady organiczne namuły, podścielone serią różnoziarnistych piasków aluwialnych.

Zakres przeprowadzonych prac polowych został częściowo zmieniony w stosunku do zatwierdzonego w *Projekcie*. Z uwagi na brak dostępności do części terenu inwestycji oraz lokalnego zalegania warstwy betonu powyżej 1,5 m, odstąpiono od wykonania jednego sondowania statycznego CPTU. Podjęte próby wierceń zaznaczono na mapie sytuacyjno – wysokościowej. Wykonany zakres prac obejmował:

- a) wiercenia **dwóch** otworów geologiczno - inżynierskich o średnicy ϕ 130 mm, do głębokości **18,0** i **20,3** m p.p.t., wykonanych samochodową wiertnicą geotechniczną H-20SG,
- b) wykonanie **jednego** sondowania statycznego CPTU do gł. **20,3** m p.p.t.,
- c) wykonanie **jednego** sondowania dynamicznego DPSH, do gł. **18,0** m p.p.t.,
- d) badania laboratoryjne **6** prób gruntów klasy **3** (określenie składu granulometrycznego piasków oraz dla gruntów organicznych - wilgotności naturalnej (w_n), zawartości części organicznych (I_{om}) i gęstości objętościowej (ρ).
- e) badanie laboratoryjne **jednej** próby wody gruntowej, w celu określenia jej agresywności w stosunku do materiałów budowlanych.

Szczegółowy zakres prac został zestawiony w załączonej do niniejszego opracowania – *Karcie informacyjnej dokumentacji geologiczno – inżynierskiej*.

Dokumentacja składa się z tekstu i wymienionych w *spisie treści* załączników tekstowych i graficznych. Załączniki graficzne stanowią:

- 1 - mapa topograficzna w skali 1: 50 000,
- 2 - mapa zagospodarowania terenu,
- 3 - mapa sytuacyjno – wysokościowa,
- 4 - mapa obszarów zagrożonych podtopieniami,
- 5 - przekrój geologiczno – inżynierski w skali 1: 100/100,
- 6 - legenda do przekrojów,
- 7 - objaśnienia symboli i znaków,
- 8 - karty otworów geologiczno – inżynierskich,
- 9 - karta sondowania dynamicznego *DPSH*,
- 10 - karta sondowania statycznego *CPTU*,
- 11 - tabela interpretacji sondowania statycznego *CPTU*,
- 12 - wyniki badań laboratoryjnych,

Mapy wymienione w poz. 2 – 4 sporządzono w skali 1: 500.

Nie sporządzono pozostałych map wymienionych w *Rozporządzeniu...*, ponieważ projektowana inwestycja jest obiektem liniowym. Obraz podłoża wystarczająco ilustrują *Przekroje geologiczno – inżynierskie* oraz *Karty otworów geologiczno – inżynierskich*.

Obszar objęty badaniami **znajduje się** na terenach zagrożonych podtopieniami (*informacja pozyskana ze strony internetowej Państwowej Służby Hydrogeologicznej - <http://epsh.pgi.gov.pl/epsh/>*).

Dokumentację dostarczono *Zlecniodawcy* w siedmiu egzemplarzach i w wersji elektronicznej. Cztery z nich należy przekazać do właściwego organu administracji geologicznej, którym jest **Prezydent Miasta Szczecin** (podstawa prawna: Art. 93 Ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. **Prawo geologiczne i górnicze** (Dz. U. z 2022 r., poz. 1072, 1261, 1504, 2185, 2687) w celu jej zatwierdzenia.

4. OPIS TERENU

Administracyjnie obszar objęty badaniami położony jest w Szczecinie i obejmuje fragment *Nabrzeża Spółdzielczego* - działki nr 19/4 i 95/3 z obrębu 1084.

Obszar terenu objęty badaniami obejmuje fragment *Nabrzeża Spółdzielczego* od strony lądowej, który sąsiaduje z *Nabrzeżem Fińskim* w rejonie *Kanału Dębickiego*.

Na znacznej części posiada powierzchnię utwardzoną, a pozostała stanowi trawnik. Przez teren badań przebiega uzbrojenie podziemne w postaci sieci kanalizacyjnej.

Rejon badań **nie posiada** zabytków objętych ochroną prawną. Fragment działki 49/14 objętej badaniami, **nie znajduje** się w granicach obszaru chronionego *Natura 2000*.

W obszarze objętym inwestycją **nie występują** osuwiska oraz **nie znajduje** się on w obrębie terenów zagrożonych ruchami masowymi.

Lokalizację dokumentowanego terenu przedstawiono na mapach: *topograficznej* w skali 1: 50 000 (zał. nr 1) oraz *sytuacyjno – wysokościowej* w skali 1: 500 (zał. nr 1b), pobranej z państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.

5. BADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO

5.1. *Badania terenowe*

Prace terenowe prowadzone były dniami 13 i 14 lutego 2023 r. pod dozorem uprawnionego geologa inż. Michała Niedziółki. Na dokumentowanym terenie wykonano **dwa** otwory o średnicy ϕ 130 mm, wierconych samochodową wiertnicą geotechniczną H-20 SG do głębokości 18,0 i 20,3 m p.p.t. W trakcie prac polowych prowadzono badania makroskopowe i rejestrowano występowanie wody gruntowej, oraz pobierano próbki gruntów i wody do badań laboratoryjnych. Wyrobiska zostały zlikwidowane urobkiem w odwrotnej kolejności do ich nawiercenia.

Dla uściślenia modelu podłoża wykonano **jedno** sondowanie statyczne *CPTU* do głębokości 20,3 m, oraz **jedno** sondowanie dynamiczne sondą bardzo ciężką *DPSH* do głębokości maks. 18,0 m. Ostateczne rozmieszczenie punktów badawczych – wykorzystanych w niniejszym opracowaniu – przedstawiono na *Mapie sytuacyjno – wysokościowej* w skali 1: 500 (zał. nr 1b).

5.2. *Prace geodezyjne*

Na załączonej *Mapie sytuacyjno – wysokościowej* zaznaczono miejsca wykonanych wierceń i sondowań. Dołączono także *Mapę topograficzną* w skali 1 : 50 000 (zał. nr 1), na której przedstawiono schematycznie rejon badań. Współrzędne punktów badawczych zestawiono w tabeli poniżej – *tabela nr 1*.

Współrzędne punktów badawczych (*Układ 2000/15*)

Tabela nr 1

| Nr punktu badawczego | X | Y |
|----------------------|-----------|-----------|
| Otwór nr 1 | 5921844,6 | 5472393,6 |
| Otwór nr 2 | 5921837,1 | 5472397,6 |
| Sondowanie CPTU-1 | 5921844,6 | 5472393,6 |
| Sondowanie DPSH-2 | 5921837,1 | 5472397,6 |

Lokalizację punktów badawczych oraz ich rzędne podano w oparciu o system lokalizujący *GPS – RTK*.

5.3 *Badania laboratoryjne*

W ramach niniejszego opracowania przeprowadzono badania laboratoryjne **6** prób gruntów klasy 3, określając: skład granulometryczny gruntów gruboziarnistych, dla gruntów organicznych - wilgotność naturalną (w_n), gęstość objętościową (ρ) oraz zawartość części organicznych (I_{om}). Powyższe badania przeprowadzono w laboratorium *N-GEO Michał Niedziółka*, a ich szczegółowe wyniki zestawiono w tabeli – *Wyniki badań laboratoryjnych* (zał. nr 9).

Wodę gruntową przebadano pod kątem agresywności w stosunku do materiałów budowlanych w akredytowanym laboratorium *INSTYTUT ZOOTECHNIKI Państwowy Instytut badawczy w Szczecinie*. Pobrano **jedną** próbkę wody gruntowej do analizy chemicznej, a jej wyniki wykazują, że środowisko wodne **nie jest agresywne** w stosunku do betonu.

5.4 *Interpretacja sondowania statycznego CPTU*

W ramach badań terenowych „*in situ*” wykonano **jedno** sondowanie statyczne **CPTU** do gł. **20,3** m. Do przeprowadzenia badań penetracyjnych wykorzystano sondę statyczną, hydrauliczną włoskiej firmy Pagani o nacisku 200 kN. Zgodnie z instrukcją „*International Test Procedure for Cone Penetration Test CPT, CPTU*”, opracowaną przez *Komitet Techniczny TC-16 ISSMGE w 1999 r.*, w badaniach zastosowano piezostóżek elektryczny, który umożliwia pomiar ciągły i zapis z głębokością trzech

charakterystyk penetracji: oporu stożka – q_c , tarcia na tulei ciernej – f_s i nadwyżki ciśnienia porowego – u_c . Według instrukcji TC-16 jak i normy EC-7 wykorzystano w badaniach stożek charakteryzujący się standardową geometrią: powierzchnią podstawy 10 cm^2 , powierzchnią tulei ciernej 150 cm^2 i kątem wierzchołkowy stożka 60° . Stożek wciskano w podłoże ze stałą prędkością 2 cm/s . Przy przeprowadzanych sondowaniach statycznych wykorzystano końcówkę penetrometru o nr **mks936** z aktualną kalibracją. Wartości mierzone do głębokości **2,0 m**, mogą odbiegać od rzeczywistych ze względu na zaburzenie kotwieniem.

Podstawą do interpretacji wykresów charakterystyk testów statycznego sondowania są dane zapisane w oryginalnej formie elektronicznej. Do wyznaczenia parametrów geotechnicznych wydzielonych w podłożu warstw gruntów niezbędna jest standaryzacja i normalizacja zarejestrowanych parametrów sondowania do postaci współczynników i wskaźników, które są wykorzystane w systemach klasyfikacyjnych i procedurach interpretacyjnych (International Test Procedure for Cone Penetration Test).

W procedurze interpretacyjnej wykorzystano następujące parametry sondowania:

q_t - skorygowany opór stożka,

R_f - współczynnik tarcia, uzyskany z charakterystyk;

f_s - tarcia na tulei ciernej i oporu stożka, parametr ten identyfikuje uziarnienie gruntów, wzór:

$$R_f = (f_s/q_c) * 100\% [\%],$$

Rozkład tych parametrów wraz z głębokością posłużył do wyznaczenia budowy podłoża gruntowego w następującym zakresie:

- ❑ budowy stratygraficzno - litologicznej, tworzącej wydzielone w podłożu warstwy geotechniczne,
- ❑ wyznaczenia wartości parametrów stanu: I_D - stopnia zagęszczenia i I_L – stopnia plastyczności,
- ❑ określenia wytrzymałości gruntów na ścinanie wyrażonej w naprężeniach efektywnych (ϕ' , c'), dodatkowo dla gruntów drobnoziarnistych i organicznych wytrzymałością na ścinanie w warunkach bez odpływu (S_u),
- ❑ wyznaczenia charakterystyki deformacji gruntu, określonego przez edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej (M_0).

Badania przeprowadzono piezostożkiem elektrycznym o geometrii przedstawionej powyżej, pozwalającym na ciągły pomiar i zapis trzech charakterystyk penetracji tj. zmiany z głębokością oporu stożka - q_c , tarcia na tulei ciernej - f_s i nadwyżki ciśnienia porowego -

u_c . Dodatkowo powyższe charakterystyki penetracji uzupełniono współczynnikiem tarcia – R_f zmiennym z głębokością w zależności od q_c i f_s , który stanowił podstawowe dane dla ustalenia rodzaju i stanu gruntów występujących w podłożu. W interpretacji krzywych penetracji wykorzystano system klasyfikacyjny opracowany przez *Katedrę Geotechniki Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu* (wg PN-B-04452 Adaptacyjny wykres Robertsona dla gruntów polskich) oraz system *Robertsona 1990*.

W analizie statystycznej charakterystyk penetracji wykorzystano 8-stopniową procedurę *Hardera-Bloha*, z którą konsekwentnie parametry sondowania przefiltrowano, a wykresy danych penetracji zostały wygładzone w procesie ustalenia poszczególnych warstw podłoża gruntowego w analizowanym profilu. Określono rodzaj i stan gruntów budujących te warstwy. Badano rozkład trzech charakterystyk sondowania z głębokością tj.:

q_n - skorygowanego oporu stożka

f_s - tarcia na tulei ciernej,

R_f - współczynnika tarcia,

Do określenia parametrów stanu gruntów wykorzystano wyznaczone następujące związki empiryczne, w których uwzględniono aktualne rozwiązania teoretyczne. Dla określenia I_L - stopnia plastyczności gruntów spoistych (pośrednio wskaźnik konsystencji $I_C = 1 - I_L$) wykorzystano lokalne związki empiryczne, w których współczynniki regresji równania uwzględniają genezę osadu i stopień prekonsolidacji podłoża (za: *Katedrą Geotechniki Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu*) i (za: Liszkowski i in., 2004 r.

$$I_L = a - b * \ln(qn)$$

gdzie: a , b – współczynniki regresji

Przy wyznaczaniu parametrów stanu gruntów gruboziarnistych, czyli stopnia zagęszczenia - I_D , w pierwszym etapie określono stopień prekonsolidacji OCR , zastosowano procedurę *Jamiolkowskiego* (2001). Na podstawie której ustalono czy grunt jest NC - normalnie skonsolidowany, czy też OC – przekonsolidowany. Następnie w drugim etapie wykorzystano monogramy I_D dla gruntów niespoistych w zależności od NC lub OC według metody (za Baldi i in., 1986). Wykresy te opisywane są przez wzory:

- dla gruntów gruboziarnistych *NC*

$$I_D = (1/C_2) * \ln [q_c / (C_0 * (\sigma'_{v0})^{C_1})]$$

- dla gruntów gruboziarnistych *OC*

$$I_D = (1/C_2) * \ln [q_c / (C_0 * (\sigma'_m)^{C_1})]$$

Parametry ścinania wyodrębnionych w podłożu warstw gruntów wyznaczono odmiennymi metodami dla gruntów spoistych oraz niespoistych. Dla gruntów spoistych parametry te wyznaczono na podstawie wartości średnich parametrów sondowania (B_q i N_m) metodą Senneseta (1988), w której z monogramów odczytuje się wartości ścinania. Do opisu wytrzymałości warstw tych gruntów, wykorzystano także inny parametr, taki jak niedrenowaną wytrzymałość na ścinanie S_u :

$$S_u = (q_t - \sigma_{v0}) / N_{kt}$$

gdzie: N_{kt} – współczynnik stożka zależny od wskaźnika plastyczności I_p

Współczynnik stożka wyznaczonego z zależności pomiędzy wskaźnikiem plastyczności I_p i współczynnikiem tarcia R_f , (Lunne, Robertson, Powell – 1997). Typowe wartości współczynnika N_{kt} przyjmuje się z przedziału 10 – 20.

Dla gruntów drobnoziarnistych ustalenie wartości wytrzymałości na ścinanie zostało poprzedzone oceną stopnia prekonsolidacji osadów w profilu. W ten sam sposób jak powyżej dla stopnia zagęszczenia wykorzystano procedurę *Jamiolkowskiego* (2001). W wyborze zależności uwzględniono typ mineralogiczny ziaren wymienionych wyżej gruntów. W ostatecznym etapie wyznaczono wartość kąta tarcia wewnętrznego dla gruntów typu NC według zależności *Schmertmanna* (1978) z monogramu, natomiast dla gruntów OC z monogramów, zgodnie ze zmodyfikowaną przez *Jamiolkowskiego* teorią *Boltona*.

Do wyznaczenia parametrów odkształceniowych, wyrażonych za pomocą edometrycznego modułu ściśliwości pierwotnej – M_0 , wykorzystano metody: *Mayne* (2001), *Lunne* (1997), *Sanglerat* (1972).

- Dla gruntów drobnoziarnistych (spoistych);

$$M_0 = 8,25 * \alpha * (q_t - \sigma_{v0})$$

- Dla gruntów gruboziarnistych (niespoistych);

$$M_0 = \alpha * \beta * (q_t - \sigma_{v0})$$

- Dla gruntów organicznych;

$$M_0 = \alpha_m * (q_t - \sigma_{v0})$$

W powyższych zależnościach uwzględniono współczynniki korekcyjne uzyskane na podstawie archiwalnych badań naukowych (publikowanych) tj.: z testów *CPTU*, *DMT* oraz badań laboratoryjnych.

Wyniki przedstawione w kartach mogą służyć do dalszego zastosowania przy obliczeniach, z czego obliczenia osiadań obiektu można wyznaczyć z zależności:

$$M = M_0 \sqrt{\frac{\sigma_{vo} + \sigma / 2}{\sigma_{vo}}}$$

gdzie σ - naprężenia dodatkowe

σ_{vo} - składowa pionowa naprężenia geostatycznego.

6. CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA I GEOTECHNICZNA PODŁOŻA WRAZ Z PROGNOZĄ WPŁYWU INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO

6.1. Charakterystyka geologiczna i hydrogeologiczna omawianego terenu

Pod względem geomorfologicznym, powyższy rejon stanowi fragment rozległego, holocenińskiego, zabagnionego tarasu akumulacyjnego rzeki *Odry* tzw. *Międzyodrza*. Jest to teren rozciągający się od *Odry Zachodniej* do *Odry Wschodniej*, zwanej *Regalicą*. Usytuowany jest na tarasie akumulacyjnym, zbudowanym przeważnie z utworów bagiennych, podścielonych mułkami i piaskami genezy rzecznej. Pierwotna morfologia (torfowisko niskie, położone 0,2 – 0,5 m n.p.m.) została zmieniona wskutek działalności gospodarczej, głównie przez budowę nasypów, o miąższości ca 6 - 7 m oraz dróg i obiektów kubaturowych. W miejscu badań teren wznosi się na rzędnej ca 2,1 m n.p.m.

Z przeprowadzonych wierceń wynika, że podłoże w miejscu badań posiada stosunkowo prostą budowę geologiczną, którą tworzą utwory czwartorzędowe, wieku holocenińskiego. Stropowe partie podłoża budują grunty antropogeniczne, zbudowane głównie z piasków średnich, humusowych piasków średnich oraz piasków ilastych z domieszką żużli, cegły oraz przewarstwieniami namułów piaszczystych, a ich udokumentowana miąższość wynosi 6,3 – 6,5 m. Poniżej rozprzestrzeniają się osady organogeniczne, wykształcone jako namuły i namuły piaszczyste (lokalnie przewarstwione piaskami), których spąg zalega na głębokości wynoszącej 10,0 – 12,9 m p.p.t. (rzędne [-] 7,9 do [-] 10,8 m n.p.m.). Namuły występują również lokalnie w formie soczewek w głębszych partiach podłoża. Pod nimi zalegają aluwialne piaski średnie. Osadów holocenińskich nie przewiercono otworami o głębokości do 20,3 m.

Woda gruntowa na badanym terenie występuje w dwóch poziomach holocenińskich. W zależności od warunków litologicznych posiada zwierciadło swobodne lub napięte. Pierwszy swobodny położony był w obrębie gruntów antropogenicznych i w czasie prac polowych (luty 2023 r.) stabilizował się na głębokości 2,20 m p.p.t., tj. na rzędnej [-] 0,06 m n.p.m.

Drugi poziom wód podziemnych – pod napięciem hydrostatycznym – znajduje się w holocenich piaskach, przykrytych - lub przewarstwionych - warstwą gruntów organicznych i został nawiercony na głębokości 8,8 – 10,0 m p.p.t. i stabilizuje się w obrębie pierwszego poziomu. Obserwacje warunków wodnych prowadzono w okresie średnich stanów wód gruntowych.

Stwierdzony poziom jest uzależniony głównie od stanu rzeki *Odry* i jej kanałów oraz występującej okresowo cofki, która jest wynikiem silnych wiatrów (północnych i północno – zachodnich) oraz wielkości infiltracji wód opadowych. Obserwacje warunków wodnych prowadzono w okresie średnich stanów wód gruntowych, dlatego w porze mokrej jej poziom może być wyższy o ca 1,0 m. Szczegółowe obserwacje wód gruntowych przedstawiono w tabeli nr 2.

Tabela nr 2

| Numer otworu | Obserwacje wód podziemnych | | |
|--------------|--|------------------------------------|--------------|
| | nawiercone | ustabilizowane | Sączenia [~] |
| | gł. [m p.p.t.] / rzędna [m n.p.m.] | gł. [m p.p.t.] / rzędna [m n.p.m.] | [m p.p.t.] |
| 1 | 12,9 / [-] 10,8↑ ; 11,1 / [-] 9,0↑ ; 8,8 / [-] 6,7↑ ; 2,20 / [-] 0,06 | 2,20 / [-] 0,06 | - |
| 2 | 10,0 / [-] 7,9↑ ; 2,50 / [-] 0,4↑ | 2,20 / [-] 0,06 | - |

Wodoprzepuszczalność gruntów budujących podłoże jest zróżnicowana. Najmniejszą posiadają organogeniczne namuły i namuły piaszczyste, dla których orientacyjny współczynnik filtracji **k** wynosi ca $1 \times 10^{-8(-7)}$ m/s. Najbardziej wodoprzepuszczalne piaski średnie posiadają współczynnik **k** ca 10 - 20 m/dobę (wg Z. Pazdro „*Hydrogeologia ogólna*”). Grunty antropogeniczne zbudowane przeważnie z piasków średnich i humusowych piasków średnich można traktować jako podłoże wodoprzepuszczalne.

Wodę gruntową przebadano pod kątem agresywności w stosunku do materiałów budowlanych w akredytowanym laboratorium *INSTYTUT ZOOTECHNIKI Państwowy Instytut badawczy w Szczecinie*. W ramach analizy chemicznej środowiska wodnego pobrano **jedną** próbkę wody gruntowej (otwór nr 1, gł. 2,2 m), a jej wyniki wykazują, że środowisko wodne jest **nie jest agresywne** w stosunku do betonu. Należy zwrócić uwagę, że z uwagi na działalność antropogeniczną oraz charakter wody płynącej, skład chemiczny wody gruntowej może być zmienny.

6.2. Charakterystyka geotechniczna podłoża

Charakterystykę warunków gruntowo - wodnych przedstawia *Przekrój geologiczno – inżynierski* w skali 1: 100/100 oraz *Karty otworów geologiczno - inżynierskich*. 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 własnościami. Cechą wiodącą dla warstw wydzielonych w obrębie gruntów niespoistych jest stopień zagęszczenia „ I_p ” 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_c ” 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/ - *slabonośne* 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 $\phi' = 13,0^\circ$, wytrzymałość na ścinanie bez drenażu $S_u = 29$ kPa oraz edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej $M_{CPT} = 2000$ kPa.

Warstwa /Ib/ - *slabonośne* 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 $\phi' = 19,1^\circ$, wytrzymałość na ścinanie bez drenażu $S_u = 92$ kPa oraz edometryczny moduł ściśliwości 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*.

6.3. Prognoza wpływu inwestycji na środowisko

W trakcie prowadzonych robót budowlanych, wystąpią okresowe oddziaływania akustyczne, spowodowane pracą maszyn budowlanych oraz pojazdów transportowych. Nie przewiduje się powstania istotnych ilości odpadów budowlanych, ani wytworzenia odpadów niebezpiecznych.

Z danych dokumentacyjnych i założeń przyjętych do projektowania powyższej inwestycji wynika, że na etapie budowy oraz w czasie eksploatacji, nie wystąpią niekorzystne zmiany geologiczno – inżynierskie, a szkodliwe oddziaływanie obiektów budowlanego - na budowę geologiczną, zalegające wody gruntowe i przyległy teren -

nie będzie miało miejsca. Ewentualne niekorzystne zmiany geologiczno – inżynierskie mogą wynikać z przyjętych metod wzmocnienia podłoża, lub nieprawidłowego prowadzenia robót budowlanych.

Z uwagi na położenie obiektów w terenach zalewowych, należy rozważyć prowadzenie ich monitoringu. Na etapie sporządzania opracowania, powyższej kwestii szczegółowo nie ustalono.

Teren objęty robotami geologicznymi **nie jest** położony na obszarze chronionym *Natura 2000*. Teren inwestycji oddalony jest ok. 400 m na zachód od obszaru chronionego, który stanowi obszar ptasi – *Dolina Dolnej Odry* [PLB320003]. Prawdłowo wykonane prace oraz obiekty **nie wpłyną** negatywnie na istniejące środowisko naturalne.

7. WNIOSKI I ZALECENIA

7.1 Dokumentowany obszar położony jest w obrębie czwartorzędowych, osadów holocenijskich. Stropowe partie tworzą nasypy niekontrolowane, zbudowane głównie z piasków średnich, humusowych piasków średnich oraz piasków ilastych z domieszką żużli, cegły oraz przewarstwieniami namulów piaszczystych, cechujących się niekorzystnymi parametrami geotechnicznymi i udokumentowanej miąższości 6,3 - 6,5 m. Poniżej występują *slabonośne* bagienne osady organogeniczne, wykształcone jako namuły oraz namuły piaszczyste w stanie plastycznym o wskaźniku konsystencji $I_C = 0,50 - 0,70$ (grupa nr **I**). Ww. utwory organogeniczne zalegają do rzędnej ca [-] 7,9 – [-] 10,8 m n.p.m., a ich miąższość wynosi 3,5 – 4,8 m. Głębsze podłoże budują aluwialne piaski średnie w stanie luźnym, średnio zagęszczonym i zagęszczonym, charakteryzując się stopniem zagęszczenia $I_D = 20 - 72$ [%] (grupa nr **II**). Wśród piasków jako *mniej nośne* można określić luźną warstwę nr **IIa**. Szczegółowe rozprzestrzenianie się warstw geotechnicznych, przedstawiono w *przekroju geologiczno – inżynierskim* oraz na *kartach otworów geologiczno – inżynierskich*.

7.2. W czasie prowadzenia prac polowych (luty 2023 r.) **stwierdzono** występowanie wody gruntowej w dwóch poziomach. Pierwszy, swobodny stabilizuje się w obrębie nasypów, na głębokości 2,20 m p.p.t., tj. na rzędnej [-] 0,06 m n.p.m. Zasadniczy poziom holocenijski posiada zwierciadło napięte, nawiercone na głębokości 8,8 – 10,0 m i stabilizujące się w rejonie swobodnego zwierciadła.

Poziom wód gruntowych jest uzależniony od poziomu rzeki *Odry* i jej kanałów, oraz występującej okresowo cofki, a także wielkości infiltracji wód opadowych w podłoże. W porze mokrej jej poziom może być wyższy o ca 1,0 m. Szczegółowe występowanie wody gruntowej przedstawiono w rozdziale 6.1 *Charakterystyka geologiczna i hydrogeologiczna omawianego terenu*.

7.3. Przeprowadzona analiza laboratoryjna wody gruntowej wykazała, że środowisko wodne **nie jest agresywne**. Z uwagi na antropogeniczne przeobrażenie terenu oraz charakter wody płynącej, skład chemiczny wody gruntowej może być zmienny.

7.4. W stwierdzonych warunkach geotechnicznych, projektowane obiekty proponuje się posadowić pośrednio - *na palach*, zagłębiając ich ostrza w grunty mineralne warstw nr **I Ib – II d**. Granica przemarzania gruntów wynosi 0,8 m.

7.5. Ostateczną decyzję o sposobie posadowienia oraz realizacji prac ziemnych podejmie *projektant – konstruktor*, po zapoznaniu się z wynikami zawartymi w niniejszej *Dokumentacji*, uwzględniając wymagania techniczne oraz aspekt ekonomiczny inwestycji, a także stan istniejących obiektów.

7.6. Ze względu na wcześniejszą ingerencję antropogeniczną w podłoże, miąższość, skład oraz rejon występowania gruntów nasypowych mogą być zróżnicowane i lokalnie odbiegać od przedstawionych w przekrojach.

7.7. Prace ziemne **należy** prowadzić pod nadzorem uprawnionego *geologa – geotechnika*.

7.8. Zakres przeprowadzonych badań oraz uzyskane wyniki **są wystarczające** dla rozwiązania zadania geologiczno – inżynierskiego.

7.9. Na badanym terenie **nie występują** kopaliny, przydatne przy realizacji planowanej inwestycji.

7.10. W obszarze objętym inwestycją **nie występują** osuwiska oraz **nie znajduje** się on w obrębie terenów zagrożonych ruchami masowymi.

7.11. Na terenie objętym inwestycją **nie występują** obszary objęte działalnością górniczą.

7.12. Obszar objęty badaniami **znajduje się** na terenach zagrożonych podtopieniami. Należy przeprowadzić nadbudowę rzędnych terenu, stosując grunty wodoprzepuszczalne.

7.13. Z uwagi na zlokalizowanie inwestycji w terenie zalewowym **należy** rozważyć prowadzenie monitoringu obiektów. Na etapie sporządzania *Dokumentacji*, nie określono szczegółowego programu monitoringu.

7.14. Wg „*Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych*” – na opiniowanym terenie występują „*skomplikowane warunki gruntowe*”, a projektowane obiekty budowlane należą do „*II - giej kategorii geotechnicznej*”.

7.15. Powołując się na obowiązujące przepisy prawa, wnioskuje się o zatwierdzenie niniejszej *Dokumentacji*.

Opracował

mgr Ryszard Niedziółka

upr. geol. CUG nr 070744

DECYZJA

Na podstawie art. 79 ust. 2 i art. 80 oraz art. 156 ust. 2 pkt. 3 i art. 161 ust. 2 ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2022 poz. 1072 z późn. zm.), rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji (Dz. U. z 2011 r. Nr 288 poz. 1696 tj. z późn. zm.), oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeksu Postępowania Administracyjnego (Dz. U. z 2022 r. poz. 2000 z późn. zm.), po rozpatrzeniu wniosku Pana Łukasza Gontarza, działającego z upoważnienia Zarządu Morskich Portów Szczecin i Świnoujście S.A. z siedzibą w Szczecinie przy ul. Bytomskiej 7, będącego Inwestorem projektowanych prac geologicznych

Zatwierdzam

„projekt robót geologicznych dla ustalenia warunków geologiczno – inżynierskich dla tematu: „przebudowa rampy ro-ro na nabrzeżu Spółdzielczym w porcie w Szczecinie, dz. nr 19/3 i 95/3, obręb 1084, Nabrzeże Spółdzielcze w Szczecinie” – opracowany w październiku 2022r. przez firmę N-GEO Michał Niedziółka z siedzibą w Szczecinie – mgr Ryszard Niedziółka – Uprawnienia CUG Nr 070744.

Podstawowe założenia projektu:

- wiercenie 2 otworów badawczych przy użyciu świrdrów ślimakowych Ø130 do głębokości 20,0 m p.p.t.
- wykonanie 2 sondowań statycznych CPTU do głębokości 20,0 m p.p.t.,
- wykonanie 1 sondowania dynamicznego DPSH do głębokości 20,0 m p.p.t.,
- badania laboratoryjne prób gruntów i wody zgodnie z opisem zawartym w pkt. 5.1., 5.5., 5.8.,
- likwidacja otworów zgodnie z opisem zawartym w pkt. 5.3.,
- wykonanie pomiarów geodezyjnych zgodnie z opisem zawartym w pkt. 5.7.

1. Opracowanie dokumentacji geologiczno-inżynierskiej sporządzonej stosownie do obowiązujących przepisów Prawa geologicznego i górniczego i przedłożenie jej celem zatwierdzenia w czterech egzemplarzach właściwemu organowi administracji geologicznej.

2. Stosownie do art. 81 ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2022 poz. 1072 z późn. zm.) zobowiązuję do zgłoszenia zamiaru rozpoczęcia robót geologicznych

3. Zobowiązuję nadzór geologiczny, w porozumieniu z Inwestorem, do korekty toku i zakresu prac w zależności od uzyskiwanych i na bieżąco interpretowanych wyników prac geologicznych.

4. Decyzja traci ważność, jeśli w terminie do dnia 31 grudnia 2023r. nie zostanie rozpoczęta realizacja robót geologicznych.

Decyzja uprawnia do wykonywania robót geologicznych objętych projektem.

Zgodnie z art. 107 § 4 Kpa odstąpiono od uzasadnienia decyzji, ponieważ uwzględnia ona w całości wnioszek strony.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Samorządowego Kolegium Odwoławczego pl. Batorego 4, 70-207 w Szczecinie, za pośrednictwem Prezydenta Miasta Szczecin w terminie **14 dni od dnia doręczenia decyzji**. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydawał decyzję. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna, co oznacza, iż decyzja podlega natychmiastowemu wykonaniu i brak jest możliwości zaskarżenia decyzji do Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego. Nie jest możliwe skuteczne cofnięcie oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania.

Przed upływem terminu do wniesienia odwołania decyzja nie ulega wykonaniu, a wniesienie odwołania w terminie wstrzymuje wykonanie decyzji.

Z up. PREZYDENTA MIASTA
Aneta Kieszewska
DYREKTOR
Wydziału Ochrony Środowiska

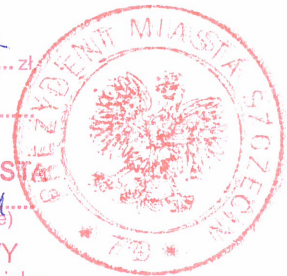
Orzymują:

1. Pan Łukasz Gontarz (pełnomocnik wnioskodawcy ZMPSiŚ S.A. w Szczecinie)
al. Bohaterów Warszawy 34/35 (adres do korespondencji)
70-340 Szczecin
+ 1 egz. projektu
+ 1 egz. decyzji
2. a/a
+ 1 egz. decyzji
+ 1 egz. projektu

Do wiadomości:

1. **Skrzynka E-PUAP/M_Środowiska/SkrytkaESP**
Ministerstwo Środowiska
Departament Geologii i Koncesji Geologicznych
ul. Wawelska 52/54
2. Marszałek Województwa Zachodniopomorskiego
Wydział Ochrony Środowiska
ul. Korsarzy 34
70-540 Szczecin
+ 1 egz. decyzji
3. Okręgowy Urząd Górniczy w Poznaniu
ul. Małachowskiego 10
61-129 Poznań
+ 1 egz. decyzji

Wzrost: 170 cm
Ciężar ciała: 70 kg
Ciężar ciała w kwocie zł
21.12.2021
miejscu - nr pokwitowania
miejscu - na konto:
Konto: 4795 0000 9302 0277 9429
Z up. PREZYDENTA MIASTA
Hanna Bednarek
GEOLOG POWIATOWY
w Wydziale Ochrony Środowiska





AB 868



Instytut Zootechniki
Państwowy Instytut Badawczy
Krajowe Laboratorium Pasz
Pracownia w Szczecinie
71-617 Szczecin, ul. Żubrów 1
tel.: 91 422 38 50, 513 814 194
e-mail: info@lab.szczecin.pl
www.lab.szczecin.pl



KRAJOWE
LABORATORIUM
PASZ **SZCZECIN**

Sprawozdanie z badań nr 2118/22/S

Nazwa próbki: **Woda podziemna**

Zleceniodawca: **N-GEO MICHAŁ NIEDZIÓŁKA**
al. Bohaterów Warszawy 34/35, 70-340 Szczecin

| | | | |
|---------------------------|---|--------------------|----------------|
| Data przyjęcia: | - | Data sprawozdania: | - |
| Data pobrania: | - | Pobrano zgodnie z: | - |
| Data protokołu: | - | Nr protokołu: | - |
| Data rozpoczęcia badania: | - | Próbobiorca: | Zleceniodawca |
| Data zakończenia badania: | - | Stan próbki: | Bez zastrzeżeń |

Identyfikacja miejsca pobrania próbki:

Przebudowa rampy ro-ro na Nabrzeżu Spółdzielczym w porcie w Szczecinie,
dz. nr 19/4 i 95/3 (obręb 1084), Nabrzeże Spółdzielcze otw. nr 1; gł. 2,20 m

| Rodzaj badania | Wynik badania | | Metoda badania |
|---------------------------|---------------|----------------------|--|
| Agresywny dwutlenek węgla | N | 4.4 mg/l | PN-EN 13577:2008 |
| Jon amonowy | A | <1.3 mg/l | PN-ISO 5664:2002 |
| Magnez (Mg) | A | 25.4 mg/l | PN-EN ISO 7980:2002 |
| pH | A | 8.0 (temp. 6,4°C) | PN-EN ISO 10523:2012 |
| Siarczany | A | 114 mg/l | PB-19/PS edycja 6 z dnia 01.01.2021r. (test HACH LANGE LCK 153, 353, Sulfaver 4) |

Kamila Płosaj
(kwalifikowany podpis elektroniczny)

Podpis osoby autoryzującej

Zastępca Kierownika Pracowni
Ewa Włodarczyk
(kwalifikowany podpis elektroniczny)

Podpis Kierownika Pracowni

Wyniki badań dotyczą wyłącznie badanej próbki dostarczonej przez Zleceniodawcę, co może mieć wpływ na ważność wyników.

Dane dotyczące nazwy próbki, opisu próbki, nazwy Zleceniodawcy, miejsca pobrania próbki zostały dostarczone przez Zleceniodawcę.

Sprawozdanie z badań bez pisemnej zgody Kierownika Pracowni w Szczecinie nie może być powielane inaczej jak tylko w całości.

Dane dotyczące daty pobrania zostały dostarczone przez Zleceniodawcę.

Rezultaty badań niższe lub wyższe niż zakresy pomiarowe metod są przedstawiane jako „< rezultat badania poniżej dolnego zakresu pomiarowego akredytowanej metody” lub „> rezultat badania powyżej górnego zakresu pomiarowego akredytowanej metody”. Jeśli wraz z tak przedstawionymi rezultatami badań podane są niepewności rozszerzone, dotyczą one wartości dolnej lub górnej granicy pomiarowej metody. W przypadku rezultatów badań stwierdzenie zgodności należy traktować jako opinię i interpretację.

Próbka na badanie metali mineralizowana jest kwasem azotowym zgodnie z instrukcją I-01/1 Przygotowanie próbek do badania metali techniką FAAS i ETAAS.

N - metoda nieakredytowana, spełniająca wymagania normy PN-EN ISO/IEC 17025:2018-2

A - metoda akredytowana

Sprawozdanie zawiera 1 ponumerowaną stronę.

- Koniec -



OBJAŚNIENIA ZNAKÓW

| | | | |
|--------------------------------------|---|--|------------------------------------|
| | | | |
| Punkty osnowy poziomej | Punkt osnowy wysokościowej | Punkt topograficzny | Budynek |
| | | | |
| Zwarta zabudowa | Pojedyńcza zagroda | Zakład przemysłowy | |
| a) z kominem | b) nie mieszczący się w skali - z kominem | c) nie mieszczący się w skali - bez kominu | |
| Kościół | Leśniczówka, gojówka | Stacja benzynowa | Transformator |
| Linia telefoniczna | Napowietrzny przewód elektryczny | a) niskiego napięcia b) wysokiego napięcia | |
| Linia kolejowa, stacja | Linia kolejowa zelektryfikowana | Linia kolejowa wąskotorowa, stacja, linia tramwajowa | |
| Autostrada | Druga szybkiego ruchu | Druga główna, słup kilometrowy | Druga drugorzędna |
| Druga lokalna | Druga wiejska | Druga polna lub leśna | Ścieżka |
| Międzynarodowe i krajowe numery dróg | Mur lub ogrodzenie metalowe przy drodze | Ogrodzenie z kamienia, prętów metalowych lub siatki | Potok, strumień, rzeka, rów, kanał |
| Suchy rów | Wał sztuczny, grobla | Granica państwa | Granica województwa |
| Granica gminy | Pass lasu | Rząd drzew | Żywiopiół, pas krzaków |
| Las wysokopłenny z linią oddziałową | a) iglasty b) liściasty c) mieszany | Las rzadki | Zagajnik |
| Krzaki zwarte | a) iglaste b) liściaste | Sad | Ląka sucha i podmokła |
| Zarośla, trzcin i sitowia | Bagno | | |

Werstwie ciągłe poprowadzono co 10 m

LEGENDA:

- lokalizacja badanego terenu



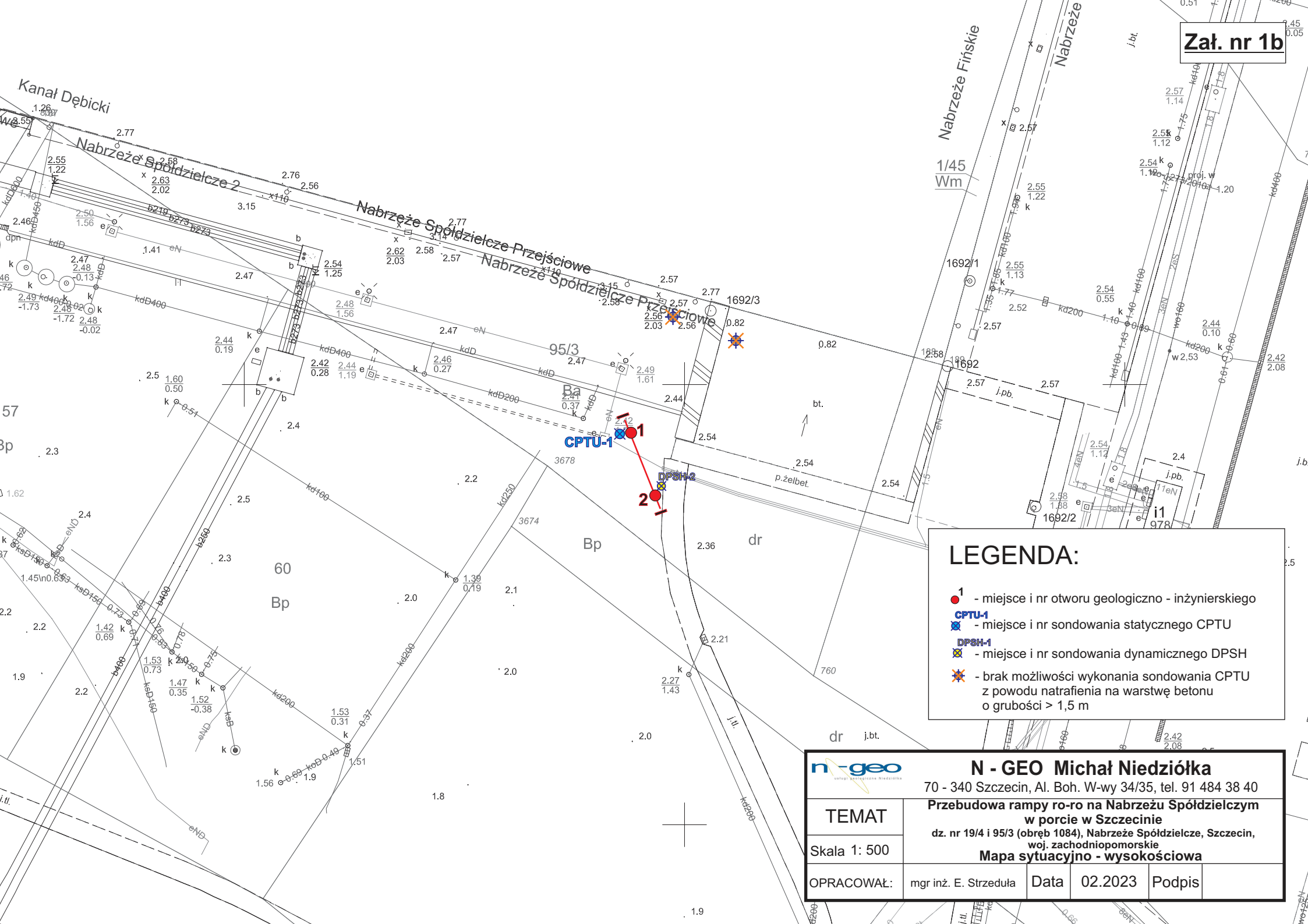
N - GEO Michał Niedziółka

70 - 340 Szczecin, Al. Boh. W-wy 34/35, tel. 91 484 38 40

Przebudowa rampy ro-ro na Nabrzeżu Spółdzielczym w porcie w Szczecinie
 dz. nr 19/4 i 95/3 (obręb 1084), Nabrzeże Spółdzielcze, Szczecin,
 woj. zachodniopomorskie
Mapa topograficzna

| | |
|----------------|-----------------------|
| TEMAT | |
| Skala 1:50 000 | |
| OPRACOWAŁ: | mgr inż. E. Strzeduła |

| | | | |
|------|---------|--------|--|
| Data | 02.2023 | Podpis | |
|------|---------|--------|--|



LEGENDA:

- 1 - miejsce i nr otworu geologiczno - inżynierskiego
- ✱ CPTU-1 - miejsce i nr sondowania statycznego CPTU
- ✱ DPSH-1 - miejsce i nr sondowania dynamicznego DPSH
- ✱ - brak możliwości wykonania sondowania CPTU z powodu natrafienia na warstwę betonu o grubości > 1,5 m



N - GEO Michał Niedziółka

70 - 340 Szczecin, Al. Boh. W-wy 34/35, tel. 91 484 38 40

TEMAT

Przebudowa rampy ro-ro na Nabrzeżu Spółdzielczym w porcie w Szczecinie

Skala 1: 500

dz. nr 19/4 i 95/3 (obręb 1084), Nabrzeże Spółdzielcze, Szczecin, woj. zachodniopomorskie

Mapa sytuacyjno - wysokościowa

OPRACOWAŁ:

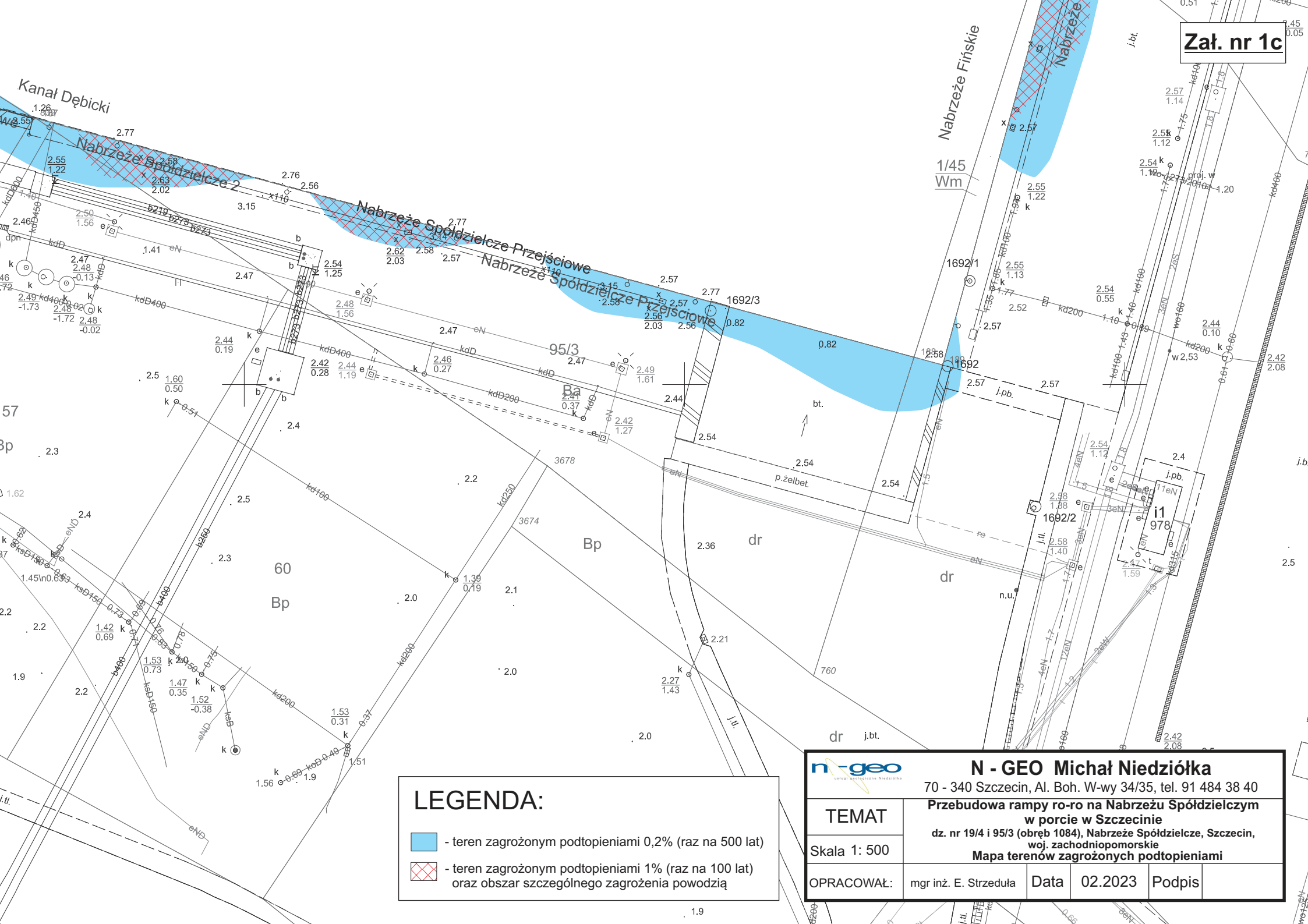
mgr inż. E. Strzduła

Data



02.2023

Podpis

Załącznik nr 1c



LEGENDA:

-  - teren zagrożonym podtopieniami 0,2% (raz na 500 lat)
-  - teren zagrożonym podtopieniami 1% (raz na 100 lat)
oraz obszar szczególnego zagrożenia powodzią

n-geo
usługi geologiczne Niedziół

N - GEO Michał Niedziółka

70 - 340 Szczecin, Al. Boh. W-wy 34/35, tel. 91 484 38 40

Przebudowa rampy ro-ro na Nabrzeżu Spółdzielczym w porcie w Szczecinie

Mapa terenów zagrożonych podtopieniami

OPRACOWAŁ

mgr inż. E. Strzeduła

Data

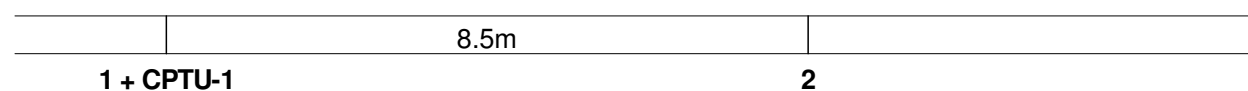
02.2023

Podpis

SSE


$$\frac{2}{2.14}$$

m n.p.m.



2

● - miejsce pobrania próbki gruntu do badań laboratoryjnych

| | | | | | | | |
|---|---------|------------------------|--------|---|--|-------------|----------------------|
|  | | | | N-GEO Michał Niedziółka 70 - 340 Szczecin, Al. Boh. W-wy 34/35, tel. 91 484 38 40 | | Zał.Nr 2 | |
| Dokumentacja geologiczno - inżynierska | | | | Przebudowa rampy ro-ro na Nabrzeżu Spółdzielczym w porcie w Szczecinie dz. nr 19/4 i 95/3 (obręb 1084), Nabrzeże Spółdzielcze, Szczecin | | | |
| | Data | Nazwisko | Podpis | Przekrój geologiczno - inżynierski nr I | | | Skala |
| Opracował | 2023-02 | mgr inż. E. Strzeduła | | | | | 1: $\frac{100}{100}$ |
| Weryfikował | 2023-02 | inż. Michał Niedziółka | | | | | |
| | | | | | | | |

LEGENDA DO PRZEKROJÓW

Zał. nr 3

OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE

PARAMETRY GEOTECHNICZNE

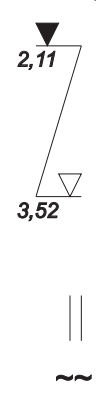



Wartości normowe parametrów - $x^{(n)}$


* - parametry geotechniczne obniżono o 5 - 10% z uwagi na zawartość części organicznych

| Stratygrafia | | Profil stratygraficzno- litologiczny | Opis litologiczny (wg Eurokod 7) | Warstwa geotechniczna | | Rodzaj gruntu – wg Eurokod 7 (wg normy PN-86/B-02480) | Stopień zagęszczenia | Wskaźnik konsystencji | Stopień plastyczności | Wilgotność naturalna | Gęstość objętościowa | Kąt tarcia wewnętrzznego | Spójność | Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej | Moduł odkształcenia pierwotnego | Jednostkowy opór graniczny (wg normy PN-83/B-02482) | | Uśrednione wartości <i>in situ</i> określone na podstawie sondowań statycznych <i>CPTU</i> | | | | |
|-----------------------|---|--------------------------------------|--|-----------------------|------------|---|----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|---|---|---|---------------------------------|---|-----------------------|--|--|--------------------|----------------------|---|
| | | | | Grupa | Nr warstwy | | | | | | | | | | | Pod podstawą pała | Wzdłuż pobocznic pała | Opór stożka | Niedrenowana wytrzymałość gruntu na ścinanie | Spójność efektywna | Efektywny kąt tarcia | Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | | |
| C z w a r t o r z ę d | N a s y p y | | Grunty antropogeniczne – nasypy niekontrolowane (Piaski średnie, Humusowe piaski średnie, Piaski ilaste) | | | Mg(MSa, HMSa, cISa) (NN - Ps, PsH, Pg) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |
| | H o l o c e n | Q _h | Grunty organiczne - Namuły, Namuły piaszczyste | I | Ia | Or(Nm, Nmp) (Nm, Nmp) | - | 0,50 | 0,50 | ~135 | ~1,10 | G r u n t y s ł a b o n o ś n e (n o r m o w o) | | | - | 0 | 0,7 | 29 | 4 | 13,0 | 2 000 | |
| | | Ib | Or(Nm, Nmp) (Nm, Nmp) | | - | 0,70 | 0,30 | ~105 | ~1,25 | - | 9 | | | | 1,9 | 92 | 7 | 19,1 | 8 800 | | | |
| | H o l o c e n | fQ _h | Piaski drobne z domieszką namułu piaszczystego | II | IIa | or(nmp)FSa (Pd+Nmp) | 20 | - | - | 28 | 1,85 | 27,5* | - | 31 900* | 23 600* | - | 22 | 3,5 | - | - | 28,5 | 15 200 |
| | | fQ _h | Piaski średnie | | IIb | MSa (Ps) | 50 | - | - | 22 | 2,00 | 33,0 | - | 94 700 | 79 900 | 2875 | 61 | N i e w y s t ę p u j e | | | | |
| | | | | | IIc | MSa (Ps) | 65 | - | - | 22 | 2,00 | 33,9 | - | 122 00 | 102 600 | 3515 | 72 | 16,7 | - | - | 35,5 | 82 200 |
| | | | | | IId | MSa (Ps) | 72 | - | - | 18 | 2,05 | 34,4 | - | 136 400 | 114 600 | 3940 | 83 | 23,0 | - | - | 37,0 | 126 000 |
| Temat: | Przebudowa rampy ro-ro na Nabrzeżu Spółdzielczym w porcie w Szczecinie dz. nr 19/4 i 95/3 (obręb 1084), Nabrzeże Spółdzielcze, Szczecin, woj. zachodniopomorskie | | | | | | | | | | Rodzaj dokumentu: | | Dokumentacja geologiczno-inżynierska | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | Dokumentator: | | mgr R. Niedziółka upr. geol. CUG nr 070744 | | Data: | 02.2023 | | Podpis: | | | | |



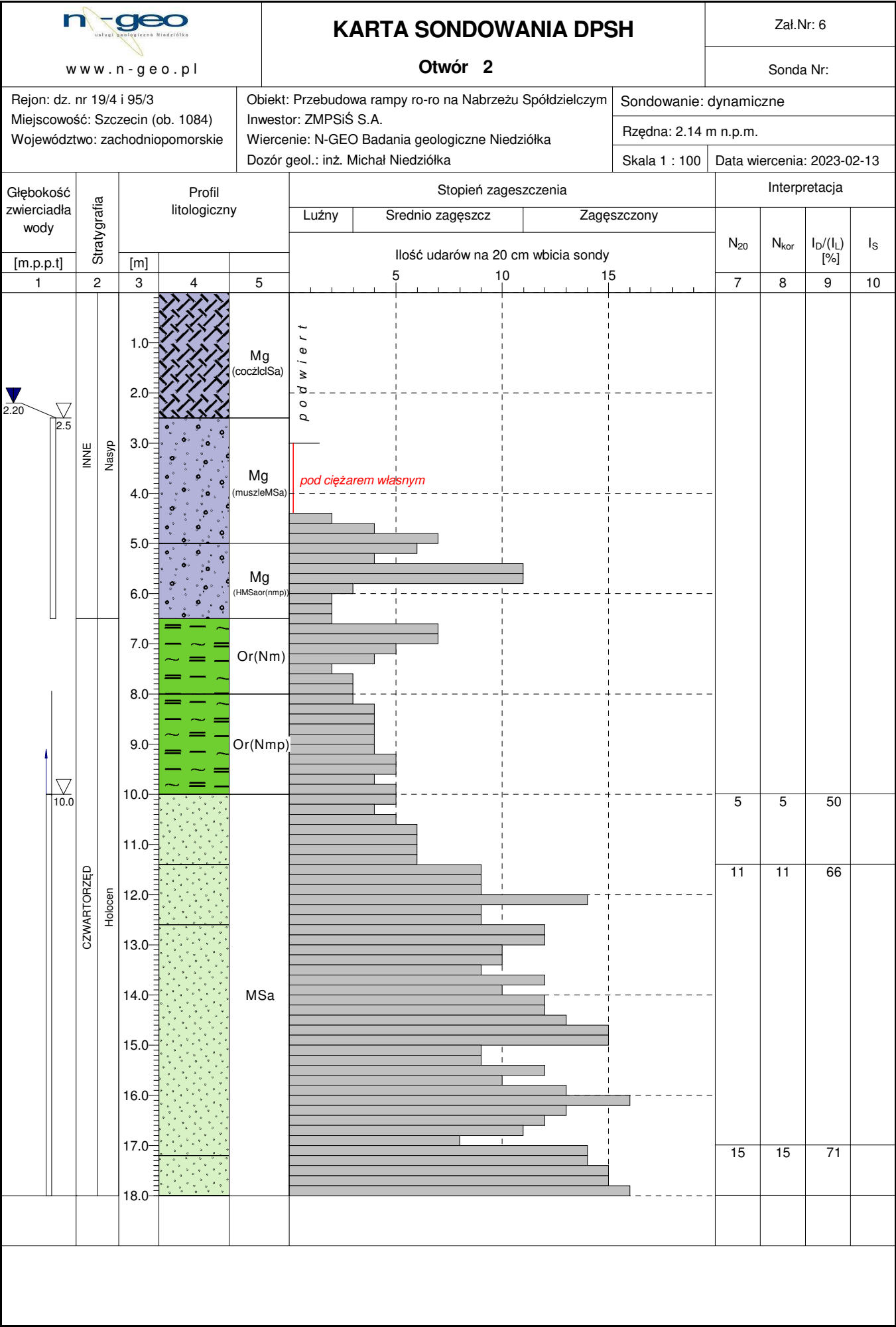
Objaśnienia symboli i znaków stosowanych w załącznikach graficznych

| Symbole geotechniczne gruntów według PN-EN ISO 14688-1 i PN-EN ISO 14688-2 | | | Znaki graficzne i symbole |
|--|--|---|--|
| GRUNTY RODZIME (NATURALNE), NIESKALISTE | | | 4 - numer punktu badawczego 15,75 - rzędna punktu badawczego |
| ORGANICZNE | BARDZO GRUBOZIARNISTE | GRUBOZIARNISTE | OPIS GRUNTÓW: z domieszką - symbol gruntu występuje przed frakcją główną, np: <i>grclSa</i> z przewarstwieniami - symbol gruntu występuje za frakcją główną z podkreśleniem symbolu, np.: <i>clSagr</i> / ... na pograniczu ... (...) opis dodatkowy (składy gruntów) |
| Or - grunt organiczny H - humus (wskazuje na grunt próchniczy o zawartości części organicznych $l_{om} = 2 - 6\%$, glebę lub domieszkę humusu) gy - gytia ($l_{om} = 6 - 20\%$) T - torf ($l_{om} > 20\%$) | Lbo - duże głazy Bo - głazy Co - kamienie | Gr - żwir saGr - żwir piaszczysty Sa - piasek clSa - piasek ilasty siSa - piasek pylasty siGr - żwir pylasty clGr - żwir ilasty | |
| DROBNOZIARNISTE | INNE SYMBOLE | INNE, NIETYPOWE (NIE OBJĘTE NORMĄ) | WODA GRUNTOWA:  ustabilizowany w czasie wiercenia (piezometryczny) poziom wody gruntowej, jego głębokość (m p.p.t.) nawiercony poziom wody gruntowej i jego głębokość (m p.p.t.) grunt nawodniony ~~~~ ścienie |
| Si - pył clSi - pył ilasty saSi - pył piaszczysty Cl - ił siCl - ił pylasty saCl - ił piaszczysty sasiCl - glina ilasta saciSi - glina pylasta | C - gruby M - średni F - drobny <i>Symbol występuje przed frakcją której dotyczy</i> | kr - kreda (jeziorna) cd - węgiel brunatny ck - węgiel kamienny kp - kreda piszcząca <i>oraz zwykle jako domieszki:</i> M - muszle D - drewno korz - korzenie | |
| GRUNTY RODZIME (NATURALNE), SKALISTE | | | ST - skała twarda SM - skała miękka |
| GRUNTY (ANTROPOGENICZNE) | | | Mg - materiał naturalny i sztuczny <i>charakterystyczne domieszki:</i> c - gruz ceglany, bet - beton, o - odpady (śmieci), żl - żużel |
| | | | SONDOWANIA: DPL - sonda dynamiczna lekka DPM - sonda dynamiczna średnia DPH - sonda dynamiczna ciężka DPSH - sonda dynamiczna b. ciężka CPT - sonda statyczna CPTU - sonda statyczna z pomiarem ciśnienia porowego SLVT - sonda stożkowo-krzyżakowa |
| | | | INNE OZNACZENIA: ^g Q_p - symbol wieku i genezy  - granica litostratygraficzna  - nr warstwy geotechnicznej  - granica warstwy geotechnicznej |

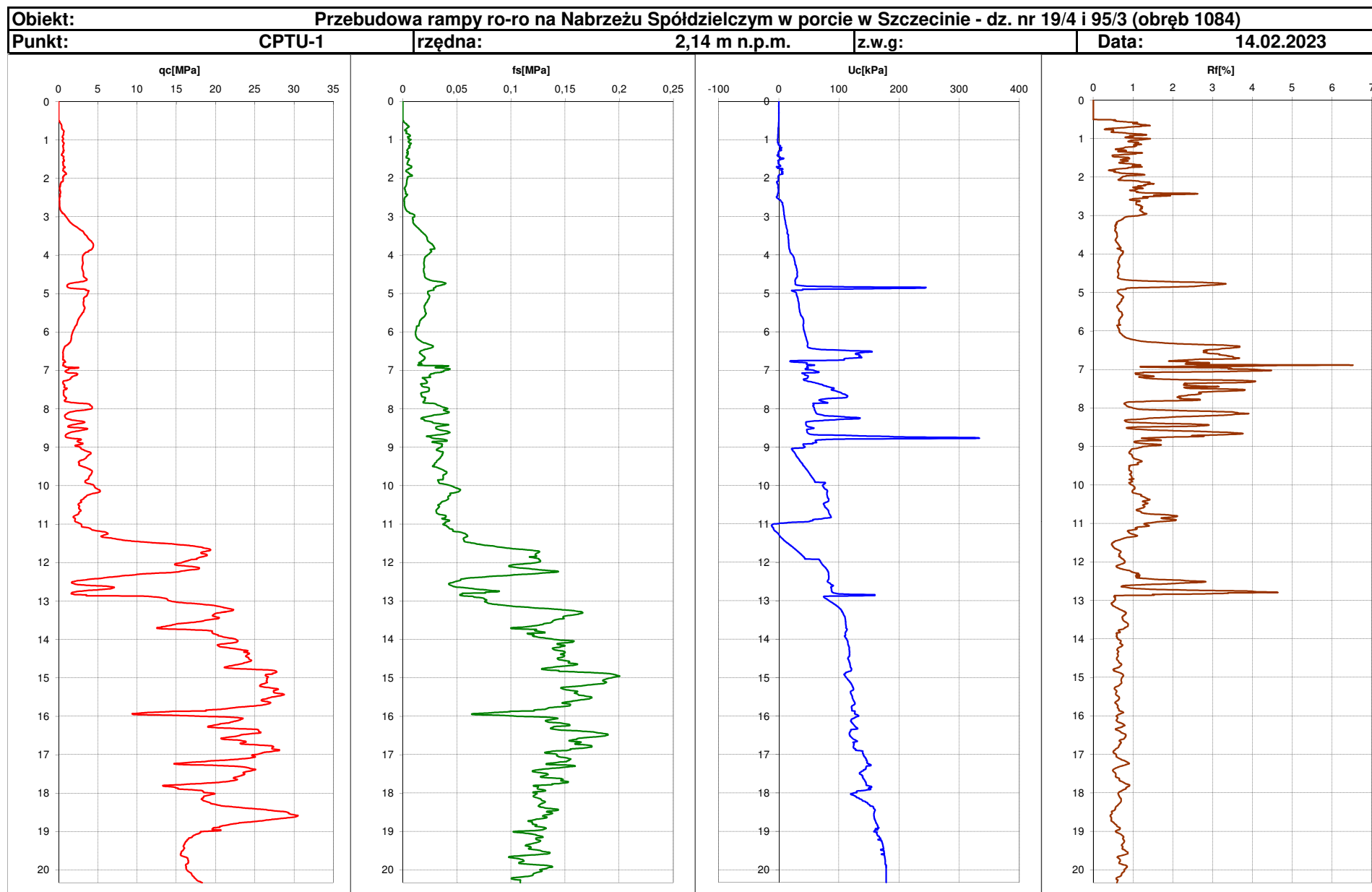
| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---------------|---|------|--|---|------------------|------------|--|----|------|-------------|--------------------------|--------|--------|-----|
|  www.n-geo.pl | | | KARTA OTWORU GEOLOGICZNO - INŻYNIERSKIEGO Otwór nr 1 | | | | | | Zał.Nr: 5 Wiertnica: H-20 SG | | | | | | | |
| Rejon: dz. nr 19/4 i 95/3 Miejscowość: Szczecin (ob. 1084) Województwo: zachodniopomorskie | | | Obiekt: Przebudowa rampy ro-ro na Nabrzeżu Spółdzielczym Inwestor: ZMPSiS S.A. Wiercenie: N-GEO Badania geologiczne Niedziółka Dozór geol.: inż. Michał Niedziółka | | | | | | System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy Rzędna: 2.14 m n.p.m. Skala 1 : 100 Data wiercenia: 2023-02-13 | | | | | | | |
| Wiercenie | Głębokość zwirowania wody | Stratygrafia | Profil litologiczny | | Przelot | Opis litologiczny | Symbol gruntu | Wilgotność | Głębokość pobr. próby | ID | IC | Stan gruntu | Warstwa geotechniczna | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | | | | | | | 7 | 8 | 9 |
| <div>130</div> | <div><div>2.20</div><div>7.8</div><div>8.8</div><div>11.1</div><div>12.9</div></div> | INNE Nasyp | 1.0 | | | Grunt antropogeniczny (NN) - piasek średni z domieszką żużlu, cegły, betonu i kamieni, c. brązowy | Mg(cobet.cżlMSa) | w/nw | 6.50 | 20 | 0.75 | tpl | Ib | | | |
| | | | 2.0 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 3.0 | 2.90 | | Grunt antropogeniczny (NN) - piasek średni z domieszką muszli i cegły, szary | Mg(cmuszleMSa) | nw | | | | | | In | | |
| | | | 3.30 | | Grunt antropogeniczny (NN) - piasek średni z wkładkami namułu piaszczystego, c. szary | Mg(MSaor(nmp)) | | | | | | | | | | |
| | | | 4.0 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 5.0 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 6.0 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 7.0 | 6.30 | | Grunt organiczny - namuł z wkładkami namułu piaszczystego, szary | Or(Nmnp) | w | | | | | | 0.50 | mpl/pl | Ia |
| | | | 6.90 | | Grunt organiczny - namuł z wkładkami namułu piaszczystego, szary | 0.75 | | | | | | | | tpl | Ib | |
| | | | 7.20 | | Grunt organiczny - namuł z wkładkami namułu piaszczystego, szary | hMSaor(nm) | nw | 0.50 | | | | | | mpl/pl | Ia | |
| | | | 7.80 | | Grunt organiczny - namuł z wkładkami namułu piaszczystego, szary | | | | | | | | | In | | |
| | | | 8.10 | | Piasek średni z domieszką humusu i wkładkami namułu, szary | Or(Nm) | w | 0.60 | | | | | | pl | Ib | |
| | | | 8.80 | | Grunt organiczny - namuł, c. szary | hFSaor(nmp) | nw | | | | | | | | | |
| | | | 9.50 | | Piasek drobny z domieszką humusu i wkładkami namułu piaszczystego, szary | | | FSaor(nmp) | | | | | | | In | Ila |
| | | | 10.30 | | Piasek drobny z wkładkami namułu piaszczystego, szary | Or(Nmp)/hFSa | w | | | | | | | | | |
| | | | 11.10 | | Grunt organiczny - namuł piaszczysty na pograniczu piasku drobnego z domieszką humusu, szary | | | hFSa | | | | | | 0.75 | tpl | Ib |
| | | | 11.40 | | Piasek drobny z domieszką humusu, szary | grMSa | nw | 20 | | | | | | | In | Ila |
| | | | 12.30 | | Piasek średni z domieszką żwiru, popielaty | | | | | | | | | | | |
| | | | 12.90 | | Grunt organiczny - namuł piaszczysty z wkładkami piasku średniego, szary | hgrMSa | | | | | | | | | | |
| | | | 13.90 | | Piasek średni z domieszką żwiru i humusu, popielaty | | | | | | | | | | | |
| | | | 19.00 | | Piasek średni z domieszką żwiru, popielaty | grMSa | nw | | | | | | | | | |
| 20.30 | | | | | | | | | | | | | | | | |

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Rysunek wykonano programem "GeoStar"



Rysunek wykonano programem "GeoStar"



PARAMETRY GEOTECHNICZNE WARSTW PODŁOŻA OBLICZONE NA PODSTAWIE CHARAKTERYSTYK PENETRACJI Z TESTU SONADOWANIA STATYCZNEGO

| OBIEKT: | | Przebudowa rampy ro-ro na Nabrzeżu Spółdzielczym w porcie w Szczecinie | | | | | | LOKALIZACJA: | | | dz. nr 19/4 i 95/3 (obręb 1084), Nabrzeże Spółdzielcze, Szczecin, woj. zachodniopomorskie | | | | | | | |
|--------------------|------|---|-----------|-----------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|--------------------|----------------|--|----------------|----------------|--|-------|--------------------|--|--------------------------|
| NR TESTU: | | CPTU-1 | | | GŁĘBOKOŚĆ WODY : | | | - | | | Rzędna: | | | 2,14 m n.p.m. | | | | |
| Przelot warstwy | | Rodzaj gruntu | Domieszki | Przewarstwienia | Rodzaj gruntu | Domieszki /Przewarstwienia | Opór stożka q _c | Napięcie pionowe σ _{vo} | Parametry stanu | | Parametry sondowania | | | Parametry wytrzymałości na ścinanie | | | Edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej | Warstwa geotechniczna |
| | | EC7 | EC7 | EC7 | PN | PN | | | | | | | | | | | | |
| strop | spąg | - | - | - | - | - | - | - | I _D | I _C | q _n | β _q | N _m | Φ' | C' | S _{u(Cu)} | M ₀ | |
| [m] | [m] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [MPa] | [KPa] | [%] | [-] | [MPa] | [-] | [-] | [°] | [kPa] | [kPa] | [MPa] | |
| 0,0 | 0,5 | Podwiert: Mg(cobetczMSa) | | | | | | | | | | | | | | | | - |
| 0,5 | 2,1 | Mg(cobetczor(nmp)hMSa) | - | - | NN(Ps+H+Nmp +ż+c+bet.+k)) | - | 0,50 | 22 | <15 | - | 0,48 | 0,00 | - | 23° 20' | - | - | 2,0 | - |
| 2,1 | 2,9 | Mg(fsaOr(Nmp)) | - | - | NN(Nmp+Pd) | - | 0,15 | 42 | - | 0,19 | 0,11 | -0,01 | 1,0 | 4° 50' | 1 | 6 | 0,2 | - |
| 2,9 | 3,3 | Mg(or(nmp)MSa) | - | - | NN(Ps+Nmp) | - | 1,30 | 53 | <15 | - | 1,25 | 0,00 | - | 26° 20' | - | - | 5,7 | - |
| 3,3 | 5,8 | Mg(MSaor(nm)) | - | - | NN(Ps//Nm) | - | 2,90 | 82 | 20 | - | 2,83 | 0,00 | - | 29° 30' | - | - | 13,1 | - |
| 5,8 | 6,3 | Mg(MSaor(nmp)) | - | - | NN(Ps//Nmp) | - | 1,70 | 112 | <15 | - | 1,60 | 0,00 | - | 26° 20' | - | - | 7,5 | - |
| 6,3 | 6,9 | Or(Nm) | - | or(nmp) | Nm | //Nmp | 0,60 | 122 | - | 0,57 | 0,50 | 0,08 | 3,8 | 13° 30' | 4 | 26 | 1,9 | Ia |
| 6,9 | 7,2 | Or(Nm) | - | or(nmp) | Nm | //Nmp | 1,30 | 129 | - | 0,78 | 1,18 | 0,00 | 7,4 | 18° 20' | 6 | 62 | 5,9 | Ib |
| 7,2 | 7,8 | Or(Nm) | - | or(nmp) | Nm | //Nmp | 0,60 | 136 | - | 0,56 | 0,48 | 0,06 | 3,5 | 12° 50' | 3 | 25 | 1,9 | Ia |
| 7,8 | 8,1 | MSa | h | or(nm) | Ps | +H //Nm | 3,50 | 144 | 20 | - | 3,38 | 0,00 | - | 29° 30' | - | - | 14,4 | - |
| 8,1 | 8,8 | Or(Nm) | - | msa,or(nmp) | Nm | //Ps //Nmp | 1,00 | 152 | - | 0,70 | 0,87 | 0,03 | 5,9 | 16° 40' | 5 | 46 | 4,6 | Ib |
| 8,8 | 9,5 | FSa | h | or(nmp) | Pd | +H //Nmp | 2,90 | 164 | <15 | - | 2,75 | -0,01 | - | 28° 20' | - | - | 12,4 | Ila |
| 9,5 | 10,3 | FSa | - | or(nmp) | Pd | //Nmp | 4,10 | 179 | 20 | - | 3,94 | 0,00 | - | 29° 50' | - | - | 17,6 | Ila |
| 10,3 | 11,1 | Or(Nmp)/hFSa | - | - | Nmp/Pd+H | - | 2,10 | 193 | - | 0,90 | 1,93 | -0,01 | 9,8 | 20° 40' | 8 | 102 | 9,5 | Ib |
| 11,1 | 11,4 | FSa | - | h | Pd | //H | 5,60 | 202 | 30 | - | 5,40 | -0,02 | - | 31° | - | - | 23,9 | Ila |
| 11,4 | 12,3 | MSa | gr | - | Ps | +ż | 16,00 | 214 | 65 | - | 15,80 | 0,00 | - | 36° | - | - | 80,1 | Ilc |
| 12,3 | 12,9 | Or(Nmp) | - | msa | Nmp | //Ps | 1,70 | 228 | - | 0,84 | 1,50 | -0,01 | 7,0 | 18° | 6 | 79 | 7,8 | Ib |
| 12,9 | 13,9 | MSa | gr | - | Ps | +ż | 17,80 | 243 | 65 | - | 17,59 | 0,00 | - | 36° 10' | - | - | 89,1 | Ilc |
| 13,9 | 19,0 | MSa | gr | - | Ps | +ż | 23,00 | 304 | 75 | - | 22,74 | 0,00 | - | 37° | - | - | 126,7 | Ild |
| 19,0 | 20,3 | MSa | gr | - | Ps | +ż | 16,40 | 368 | 60 | - | 16,08 | 0,00 | - | 34° 50' | - | - | 82,2 | Ilc |

WYNIKI BADAŃ LABORATORYJNYCH

**Temat: Przebudowa rampy ro-ro na Nabrzeżu Spółdzielczym w porcie w Szczecinie
dz. nr 19/4 i 95/3 (obręb 1084), Nabrzeże Spółdzielcze, Szczecin, woj. zachodniopomorskie**

Inwestor: Zarząd Morskich Portów Szczecin i Świnoujście S.A., 70 - 603 Szczecin, ul. Bytomska 7

Data pobrania próbek: 13 lutego 2023 r.

| Nr otworu | Głębokość | Opis makroskopowy | Nazwa gruntu wg analizy | Wilgotność naturalna | Stan | Wskaźnik konsystencji | Gęstość objętościowa | Zawartość części organicznych | ANALIZA GRANULOMETRYCZNA | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|---|-------------------------|----------------------|---------|-----------------------|----------------------|-------------------------------|--------------------------|-----------|----------|---------|----------|-----------|------------|------------|-------------|---------|
| | | | | | | | | | Zawartość ziaren w mm | | | | | | | | | |
| - | - | - | - | W _n | - | I _c | ρ | I _{om} | > 630 | 630 - 200 | 200 - 63 | 63 - 20 | 20 - 6,3 | 6,3 - 2,0 | 2,0 - 0,63 | 0,63 - 0,2 | 0,2 - 0,063 | < 0,063 |
| [-] | [m] | [-] | [-] | [%] | [-] | [-] | [t/m ³] | [%] | [%] | | | | | | | | | |
| 1 | 6,5 | Grunt organiczny - namuł, szary, czarny | Or(Nm) | 136,0 | pl /mpl | 0,50 (makroskopowo) | 1,13 | 9,5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 8,5 | Grunt organiczny - namuł, c. szary | Or(Nm) | 104,3 | pl | 0,65 (makroskopowo) | 1,26 | 14,2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 17,0 | Piasek średni, popielaty | MSa | - | - | - | - | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,99 | 12,15 | 55,64 | 29,16 | 1,06 |
| 2 | 7,0 | Grunt organiczny - namuł, szary | Or(Nm) | 104,9 | pl | 0,70 (makroskopowo) | 1,29 | 10,3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | 12,0 | Piasek średni, popielaty | MSa | - | - | - | - | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,77 | 10,45 | 68,22 | 19,85 | 0,71 |
| | 16,5 | Piasek średni, popielaty | MSa | - | - | - | - | - | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,50 | 7,80 | 62,03 | 27,87 | 0,80 |

Wykonał: inż. Michał Niedziółka

Zatwierdził: mgr Ryszard Niedziółka