

STRONA TYTUŁOWA

Nazwa elementu projektu budowlanego

Projekt techniczny - KONSTRUKCJA

Nazwa zamierzenia budowlanego

Rozbudowa kąpieliska Sulęczyno na jeziorze Węgorzyno polegająca na budowie nowego pomostu stałego oraz budowie małej architektury z zagospodarowaniem terenu

Kategoria obiektu budowlanego:

Kat. XXI – obiekty związane z transportem wodnym, jak: porty, przystanie, sztuczne wyspy, baseny, doki, falochrony, nabrzeża, mola, pirsy, pomosty, pochylnie

Adres obiektu budowlanego:

Sulęczyno, gm. Sulęczyno

Identyfikator działki:

220507_2.0008.3181/16
220507_2.0008.381

Nazwa i adres inwestora:

Gmina Sulęczyno
ul. Kaszubska 26
83-320 Sulęczyno

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW:

Oświadczam, że niniejszy projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

SPECJALNOŚĆ		IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA	projektant	mgr inż. Jarosław Jaśniak	POM/0195/PWOK/06	26.08.2024	

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW

Na podstawie ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane (Dz.U.2024.725 t.j. z dnia 2024.05.14) oświadczam, że niniejszy PROJEKT TECHNICZNY KONSTRUKCJI

Nazwa zamierzenia budowlanego.....Rozbudowa kąpieliska Sulęczyno na jeziorze Węgorzyno polegająca na budowie nowego pomostu stałego oraz budowie małej architektury z zagospodarowaniem terenu

Adres obiektu budowlanego:Sulęczyno, gm. Sulęczyno

Identyfikator działki:220507_2.0008.3181/16
220507_2.0008.381

Nazwa i adres inwestora:Gmina Sulęczyno
ul. Kaszubska 26
83-320 Sulęczyno

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

SPECJALNOŚĆ		IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	DATA OPRACOWANIA	PODPIS
KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA	projektant	mgr inż. Jarosław Jaśniak	POM/0195/PWOK/06	26.08.2024	

SPIS TREŚCI:

Część opisowa:

1. Podstawa i zakres opracowania	4
2. Założenia i obciążenia.....	5
3. Obciążenie zmienne śniegiem	6
4. Obciążenie wiatrem.....	7
5. Konstrukcja – opis ogólny.....	9
6. Warunki gruntowo-wodne	12
7. Warunki wykonania konstrukcji stalowej.....	13

Część rysunkowa:

PT-K-00 Rysunek zestawieniowy konstrukcji	w skali	1:50
PT-K-01 Pale konstrukcyjne pomosty TYP 1-4	w skali	1:10
PT-K-02 Konstrukcja balustrad pomostu	w skali	1:10
PT-K-03 Detal przyczółka pomostu	w skali	1:50
PT-K-04 Konstrukcja nawierzchni	w skali	1:20
PT-K-05 Rama nr 1	w skali	1:10
PT-K-06 Rama nr 2	w skali	1:10
PT-K-07 Rama nr 3	w skali	1:10
PT-K-08 Rama nr 4 i 5	w skali	1:20
PT-K-09 Rama nr 6	w skali	1:10
PT-K-10 Rama nr 7 i 8	w skali	1:20
PT-K-11 Rama nr 9	w skali	1:10
PT-K-12 Rama nr 10	w skali	1:10
PT-K-13 Rama nr 11	w skali	1:10
PT-K-14 Detal zamocowania ram	w skali	1:5
PT-K-15 Konstrukcja zadaszania ławostolów	w skali	1:20
PT-K-16 Stojak na rowery	w skali	1:20

Załączniki:

Załącznik nr 1 Dokumentacja badań podłoża gruntowego

I. PROJEKT TECHNICZNY KONSTRUKCJI

- CZĘŚĆ OPISOWA –

1. Podstawa i zakres opracowania

1.1. Podstawa opracowania

- Zlecenie na opracowanie dokumentacji: Gmina Sulęczyno
- Projekt Architektoniczno-Budowlany autorstwa firmy wybuduj.pl Filip Tenderenda
- Dokumentacja badań podłoża gruntowego: MS-GEOtechnika Marcin Sylka, ul. K. Kruczkowskiego 7, 77-100 Bytów
- Sprawozdanie z badań sondą statyczną CPTu: FUNDAMENT sp. z o.o. ul. Planetarna 7, 80-299 Gdańsk
- Obowiązujące przepisy Prawa Budowlanego
- Normy i przepisy związane
- Literatura techniczna

PN-EN 1990	Eurokod: podstawy projektowania konstrukcji
PN-EN 1990-2	Eurokod: Konstrukcje stalowe – warunki wykonania i odbioru
PN-EN 1991-1	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – część 1-2: Oddziaływania ogólne – ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach
PN-EN 1991-1-2	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – część 1-2: Oddziaływania ogólne – oddziaływania na konstrukcję w czasie pożaru
PN-EN 1991-1-3	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – część 1-3: Oddziaływania ogólne – obciążenie śniegiem
PN-EN 1991-1-4	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – część 1-4: Oddziaływania ogólne – oddziaływania wiatru
PN-EN 1991-1-6	Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – część 1-6: Oddziaływania ogólne – oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji
PN-EN 1992-1-1	Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – część 1-1: reguły ogólne i reguły dla budynków
PN-EN 1992-1-2	Eurokod 2: Projektowania konstrukcji z betonu- część 1-2: reguły ogólne – projektowanie z uwagi na warunki pożarowe
PN-EN 1993-1-1	Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych – część 1-3: reguły ogólne i reguły dla budynków

PN-EN 1993-1-3	Eurokod 3: Projektowanie węzłów
PN-EN 1993-1-5	Eurokod 3: Projektowanie blachownic
PN-EN 1993-1-10	Eurokod 3: Dobór stali ze względu na odporność na kruche pękanie i ciągliwość między warstwową
PN-EN 1995-1-1	Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych- część 1-1: postanowienia ogólne – reguły ogólne i reguły dotyczące budynków
PN-EN 1997-1	Eurokod 7: projektowanie geotechniczne – część 1: zasady ogólne
PN-EN 1997-2	Eurokod 7: projektowanie geotechniczne – część 2: zasady ogólne
PN-EN ISO 12944	Przeciwkorozyjna ochrona stali syst. powłok...
PN-EN ISO 8501,2,3,4	Przygotowanie podł. stal. przed nakład. farb
PN-EN 10025(U)	Wyroby walcowane [...] War. techniczne dostawy
PN-EN 1291	Badanie niszczące złączy spawanych. Badania magnetyczno-proszkowe złączy spawanych. Poziom akceptacji.
PN-EN 1090	Konstrukcje stalowe. Warunki wykonania i odbioru
PN-EN 12517-1	Badania nieniszczące spoin część 1: Ocena złączy spawanych ze stali, niklu, tytanu, i ich stopów na podstawie radiografii – poziom akceptacji.
PN-EN 206-1:2003	Beton Część 1 Wymagania, właściwości, [...]
PN-EN ISO 4014	Śruby do połączeń zwykłych
PN-EN ISO 4032	Nakrętki do połączeń zwykłych
PN-EN ISO 7091	Podkładki do połączeń zwykłych

1.2. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje projekt techniczny branży konstrukcyjnej dla zamierzenia polegającego na *Rozbudowie kąpieliska Sulęczyno na jeziorze Węgorzyno polegającej na budowie nowego pomostu stałego oraz budowie małej architektury z zagospodarowaniem terenu.*

2. Założenia i obciążenia

- Pomost posadowiony na palach stalowych o średnicy 219,1mm ocynkowanych zakończonych podstawą stożkową,
- Obciążenie użytkowe równomierne: $q_k = 4,0 kN/m^2$
- Spadek poprzeczny poszycia pomostu: 0,5%
- W obliczeniach statycznych nie uwzględniono wyjątkowego obciążenia od uderzenia łodzi lub pożaru

- Obciążenie kry lodowej:
 - Grubość lodu: 25cm
 - Wytrzymałość lodu: 1,5MPa
 - Współczynnik dynamiczny: 1,5
- Obciążenie dla zaprojektowanych nawierzchni komunikacyjnych: KR1

3. Obciążenie zmienne śniegiem

3.1. Zadaszenie ławostółów – kąt dachu 45°

- Sulęcyno, woj. pomorskie, wysokość 163 m n.p.m.
- Strefa 3 wg PN-EN 1991-1-3:2005.
- Wartość charakterystyczna obciążenia śniegiem gruntu:
 $s_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$ (brak korekty wysokościowej dla $A < 200 \text{ m}$).

Współczynnik kształtu dachu (μ_1):

- Kąt nachylenia $\alpha = 45^\circ$.
- $\mu_1 = 0,8 * \left(\frac{(60 - \alpha)}{30} \right) = 0,8 * \left(\frac{(60 - 45)}{30} \right) = 0,8 * \frac{15}{30} = 0,4$

Współczynnik ekspozycji (C_e):

- Teren normalny: $C_e = 0,8$

Współczynnik termiczny (C_t):

- Wiata nieogrzewana: $C_t = 1,0$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu_1 * C_e * C_t * s_k = 0,4 * 0,8 * 1,0 * 1,2 = 0,384 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe:

- $\gamma_f = 1,5$ (współczynnik bezpieczeństwa).
- $s_d = s * \gamma_f = 0,384 * 1,5 = 0,576 \text{ kN/m}^2$

3.2. Pomost na jeziorze (nachylenie 0°)

Lokalizacja i strefa obciążenia śniegiem:

- Sulęcyno, wysokość 163,10 m n.p.m

- Strefa 3: $s_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$

Współczynnik kształtu dachu (μ_1):

- Kąt nachylenia $\alpha = 0^\circ$.
- $\mu_1 = 0,8$

Współczynnik ekspozycji (C_e):

- Teren wystawiony na wiatr (jezioro): $C_e = 0,8$

Współczynnik termiczny (C_t):

- Pomost nieogrzewany: $C_t = 1,0$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

- $s = \mu_1 * C_e * C_t * s_k = 0,8 * 0,8 * 1,0 * 1,2 = 0,768 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie obliczeniowe:

- $\gamma_f = 1,5$
- $s_d = s * \gamma_f = 0,768 * 1,5 = 1,152 \text{ kN/m}^2$

4. Obciążenie wiatrem

Podstawowe dane:

- Sulęcyno, woj. pomorskie, 163 m n.p.m., strefa otwarta nad jeziorem.
- Strefa wiatrowa: Polska, strefa I, $v_{b,0} = 24 \frac{m}{s}$
- Wysokość wiaty: $h = 3,4 \text{ m}$.
- Dach: okrągły w rzucie, średnica $d = 3100 \text{ mm}$, kąt nachylenia $\alpha = 45^\circ$ (stożkowy).
- Słup stalowy: średnica 101,6 mm

Prędkość wiatru odniesienia v_b :

- $v_b = v_{b,0} * c_{dir} * c_{season} = 24 * 1,0 * 1,0 = 24 \frac{m}{s}$
($c_{dir} = 1,0$; $c_{season} = 1,0$)

Prędkość dynamiczna v_b^2 :

- $v_b^2 = 24^2 = 576 \frac{m^2}{s^2}$

Ciśnienie dynamiczne (q_b):

- $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$
- $q_b = \frac{1}{2} * \rho * v_b^2 = \frac{1}{2} * 1,25 * 576 = 0,625 * 576 = 360 \frac{N}{m^2} = 0,36 \frac{kN}{m^2}$

Kategoria terenu i współczynnik chropowatości (z_0 , z_{min}):

- Strefa otwarta nad jeziorem: kategoria 0.
- $z_0 = 0,01 \text{ m}, z_{min} = 1 \text{ m}$

Wysokość odniesienia (z_e):

- $h = 3,4 \text{ m} > z_{min} = 1 \text{ m}$, więc $z_e = h = 3,4 \text{ m}$.

Współczynnik turbulencji ($I_v(z)$):

- $I_v(z) = \frac{1}{c_0(z)} * \ln\left(\frac{z}{z_0}\right), c_0(z) = 1,0$.
- $I_v(3,4) = \frac{1}{1,0 * \ln\left(\frac{3,4}{0,01}\right)} = \frac{1}{\ln(340)} \approx 1 / 5,829 = 0,171$.

Szczytowe ciśnienie wiatru ($q_p(z_e)$):

- $c_r(z) = k_r * \ln\left(\frac{z}{z_0}\right), k_r = 0,19 * \left(\frac{z_0}{z_{0,II}}\right)^{0,07}, z_{0,II} = 0,05 \text{ m}$
- $k_r = 0,19 * \left(\frac{0,01}{0,05}\right)^{0,07} \approx 0,17$
- $c_{r(3,4)} = 0,17 * \ln\left(\frac{3,4}{0,01}\right) = 0,17 * 5,829 \approx 0,991$
- $q_{p(z_e)} = (1 + 7 * I_v(z)) * \frac{1}{2} * \rho * v_b^2 = (1 + 7 * 0,171) * 0,36 = (1 + 1,197) * 0,36 = 2,197 * 0,36 = 0,791 \text{ kN/m}^2$

Współczynnik ciśnienia wiatru (c_p):

- Dach stożkowy (okrągły w rzucie), $\alpha = 45^\circ$: brak dokładnej tabeli w PN-EN 1991-1-4 dla dachów stożkowych, więc dokonano aproksymacji dachów łukowych i jednopołaciowych (pkt. 7.2.6 i 7.2.2).
- $c_p = -0,6$ (ssanie na nawietrznej dla $\alpha = 45^\circ$), $c_p = 0,2$ (parcie na zawietrznej).
- Najgorszy przypadek: $c_p = -0,6$ (dominujące ssanie).

Obciążenie wiatrem (q_w):

- $q_w = q_p(z_e) * c_p = 0,791 * (-0,6) = -0,4746 \text{ kN/m}^2$ (ssanie).
- Wartość obliczeniowa: $\gamma_f = 1,5$, $q_{wd} = 0,4746 * 1,5 = 0,712 \text{ kN/m}^2$.

Obciążenie na słupie :

- Powierzchnia boczna słupa: $A = h * d_{słupa} = 3,4 * 0,1016 = 0,34544 \text{ m}^2$.
- $c_p = 0,7$ (cylinder, tabela 7.9).
- $F_w = q_p(z_e) * c_p * A = 0,791 * 0,7 * 0,34544 = 0,191 \text{ kN}$

5. Konstrukcja – opis ogólny

5.1. Pomost

Zaprojektowany pomost składa się z siatki pali stanowiących ustrój nośny całej konstrukcji oraz z zamontowanych na nich ramach stalowych do których kolejno są mocowane drewniane legary oraz deski stanowiące poszycie pomostu. Od zewnętrznej strony pomostu zaprojektowano stalowe słupki stanowiące element nośny barier, które są wypełniane poprzeczkami drewnianymi. Przyczółek pomostu należy wykonać jako prefabrykowane elementy betonowe typu „L” osadzone na warstwie betonu podkładowego, a następnie zasypać do pełnej swojej wysokości mieszanką stabilizowaną hydraulicznie C_{3/4}. Ramy pomostu należy mocować do przyczółków za pomocą kątownika 80x6 przyspawanego w odcinkach o długości 10cm w rozstawie co 50cm do ram nr 1 oraz nr 11. Jako łączniki pomiędzy przyczółkiem a kątownikiem ram należy zastosować kotwy segmentowe M16x125 ze stali nierdzewnej A2.

W uzgodnieniu z Inwestorem zamocować do bocznej części ram uszy zaczepowe, do których zamocowane będą linie wydzielające strefy kąpieliska. Ponadto jako wyposażenie pomostu należy przewidzieć dwie drabinki umożliwiające zejście do wody oraz koła ratunkowe z rzutką i liną.

I. Pale

Konstrukcję nośną pomostu stanowią dwa rzędy wbijanych pali stalowych, ocynkowanych o średnicy 219,1mm i grubości ścianki 6,3mm w rozstawie podłużnym wynoszącym 3000mm oraz poprzecznym 1800mm. Pale zagłębić na minimalną głębokość zgodnie z danym typem pala, a następnie przeprowadzić próby obciążeniowe na minimum 10% pali. Minimalna nośność obliczeniowa dla pojedynczego pala to 50kN.

- TYPU „1” w ilości 8szt.
 - Długość minimalna pojedynczego pala: 3505mm
 - Na dnie zakończone stożkiem stalowym
 - Wyposażone w głowicę pala
 - Ocynkowane ogniowo
- TYPU „2” w ilości 4szt.
 - Długość minimalna pojedynczego pala: 4505mm
 - Na dnie zakończone stożkiem stalowym
 - Wyposażone w głowicę pala
 - Ocynkowane ogniowo
- TYPU „3” w ilości 8szt.
 - Długość minimalna pojedynczego pala: 5005mm
 - Na dnie zakończone stożkiem stalowym
 - Wyposażone w głowicę pala
 - Ocynkowane ogniowo
- TYPU „4” w ilości 8szt.
 - Długość minimalna pojedynczego pala: 8005mm
 - Na dnie zakończone stożkiem stalowym
 - Wyposażone w głowicę pala
 - Ocynkowane ogniowo

II. Ramy stalowe od 1 do 11

- Ramy spawane za pomocą kątowników L100x10 do oczepu pala, zgodnie z detalem zamocowania ram
- Poszczególne ramy łączone ze sobą za pomocą blach nakładkowych gr. 10mm górą i dołem poprzez połączenie skręcane z 4 lub 6 śrub M16 PN-EN ISO 4016:2002 wraz z podkładkami i nakrętką samohamowną. Wszystkie elementy – zarówno łączniki jak i blachy oraz ramy stalowe wykonać należy z powłoką antykorozyjną ocynku ogniowego
- Do konstrukcji stalowych ram należy zamocować za pomocą połączenia skręcanego poprzez 4 M12x35 kl. 8.8 N+2P słupki stalowe stanowiące element nośny poręczy. Do zamocowanych słupków należy zamocować deski wypełniające 36x120mm z modrzewia syberyjskiego impregnowanego do klasy 4.

III. Legary

- Drewno: modrzew syberyjski
- Impregnacja: 4 klasa wg EN 335-2
- Przekrój 45x70mm
- Montowane w rozstawie osiowym co ok. 400mm
- Konstrukcja stalowa ram stanowi podparcie dla legarów na pełnej ich długości
- Poziomowanie ewentualnych imperfekcji wykonawczych oraz profilowanie spadków poprzez podkładowe blachy stalowe o różnych grubościach układane nie rzadziej niż co 400mm
- Legary do ram stalowych należy mocować za pomocą wkrętów samowiercących o średnicy min. 5,5mm zagłębionych we wcześniej wyfrezowanym otworze w legarze. Rozstaw wkrętów mocujących legary do ram stalowych wynosi 400mm. Po montażu wkrętów należy zaślepić wyfrezowane gniazdo z wkrętem poprzez wklejenie tzw. fleków dębowych

IV. Deski poszycia

- Drewno: modrzew syberyjski
- Impregnacja: 4 klasa wg EN 335-2
- Przekrój 36x145mm
- Struktura: ryflowana
- Do mocowania desek poszycia do legarów należy przyjąć średnicę 6mm, główkę cylindryczną wkręta i długość minimalną wynoszącą 60mm oraz dodatkowym gwintem dociągającym. Wkręt winny być dedykowane do wykonywania poszyc na pomostach lub tarasach zewnętrznych. Parametry powyższe spełniają np. wkręty Spax-D 6x60, stal A2.

V. Wypełnienie konstrukcji balustrad

- Drewno: modrzew syberyjski
- Impregnacja: 4 klasa wg EN 335-2
- Przekrój 36x120mm

VI. Wyposażenie pomostu

- Linie kąpieliskowe – 3 szt.
- Koła ratunkowe wraz z liną i mocowaniem – 1szt.,
- Rzutki ratunkowe – 2szt.
- Deska ortopedyczna – 1szt.
- Drabinki pomostowe (nierdzewne) – 2szt.

5.2. Zadaszenie ławostołu

- Konstrukcja stalowa ocynkowana
- Łączna ilość zadaszeń ławostołu: 3szt.
- Zadaszenie ze strzechy
- Kąt nachylenia dachu: 45°
- Słup nośny RO101,6x8mm
- Płatwie ½ IPE160
- Do słupa nośnego dospawać pręty ukośne RD20 w miejscu fundamentu betonowego
- Konstrukcję osadzić w fundamencie o przekroju 60x60cm i wysokości 100cm
- Beton towarowy klasy C25/30 W8
- Formę ławostołu uzgodnić z Inwestorem

5.3. Stojaki rowerowe

- Ilość: 5 szt.
- Mocowanie w fundamencie betonowym klasy C20/25 W8 poprzez kotwy segmentowe M12x145 ocynkowane ogniowo
- Stojak pomalować proszkowo na kolor RAL9005

5.4. Roboty drogowe

- Układ warstw zgodny z przekrojem w części rysunkowej
- Niwelacja terenu zgodnie z PZT
- W miarę możliwości należy zachować istniejące ukształtowanie drogi za wyjątkiem strefy przebiegalni i toalet przenośnych, gdzie teren należy na nowo ukształtować i przesunąć istniejącą skarpę zgodnie z przebiegiem na PZT
- Dobór wypełnienia geokrat należy wykonać w sposób, który zapewni równość powierzchni umożliwiającą bezproblemowe poruszanie się osobą z niepełnosprawnością

6. Warunki gruntowo-wodne

Warunki gruntowo-wodne w miejscu projektowanych obiektów określa się jako proste, na podstawie wykonanej dokumentacji badań podłoża gruntowego. Grunty występujące w miejscu posadowienia pomostu i slipu określone zostały w opinii geotechnicznej, a obiekty zalicza się do II kategorii geotechnicznej. Dokumentację badań podłoża gruntowego załączono do niniejszego opisu technicznego.

7. Warunki wykonania konstrukcji stalowej

- Wszystkie materiały i wyroby powinny mieć zaświadczenia jakości zgodne z PN-EN 10204:2006 lub wyniki badań laboratoryjnych potwierdzających wymaganą jakość.
- Przygotowanie (obróbka mechaniczna) i scalanie części powinno być zgodne z PN-EN-1090.
- Dodatkowe stykowanie warsztatowe elementów wymaga zawsze uzgodnienia z projektantem.
- **Stykowanie profili w uzgodnionej lokalizacji pod warunkiem wykonania pełnego przetopu oraz 100% przebadania spoin defektoskopowo, rodzaj badań wykonać zgodnie z EN 12062, poziom akceptacji C (wg EN ISO 5817). W projekcie powykonawczym należy nanieść miejsca wprowadzonych styków i dołączyć protokoły badań zgodnie z powyższymi wymaganiami.**
- Dodatkowe wymagania dla poszczególnych złączy wg rys. warsztatowych i uzgodnień szczegółowych.
- Dopuszczalne odchyłki powinny być zgodne z PN-EN-1090.
- Wszystkie blachy w połączeniach śrubowych, doczołowych, sprężanych należy badać przed rozwarstwieniem.
- Wymagania dotyczące jakości spoin i szczegółowego zakresu badań wg PN-EN 1090.
- Podane wymagania należy traktować jako minimalne.

JAKOŚĆ WYKONANIA KONSTRUKCJI STALOWEJ

- **KLASA KONSTRUKCJI STALOWEJ** (wg PN-EN-1090):
 - Klasa wykonania EXC2 - całość konstrukcji
 - Klasa konsekwencji CC2
 - Klasa użytkowania SC1
 - Klasa produkcji PC2

WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPAWANIA

- Poziom jakości połączeń spawanych wg PN-EN ISO 5817: - C - wymagania średnie
- Poziom jakości spawalnictwa Wykonawcy: pełny wg PN EN ISO 3834-2
- Personel nadzoru spawalniczego Wykonawcy: o pełnej wiedzy technicznej, zgodnie z p. 6.2. PN-EN ISO 14731.
- Spawacze powinni mieć aktualne uprawnienia wg PN-EN/ISO 287-1/9606-1 odpowiednie do wykonywanych spoin z uwzględnieniem grupy stali, grubości elementów spawanych, metody spawania, pozycji spawania i materiałów dodatkowych.

- Wykonawca powinien wykazać się posiadaniem uznanej technologii spawania na podstawie badania technologii spawania (odpowiednio do spawanego wyrobu i warunków występujących na budowie) wg PN-EN ISO 15614-1.
- Dopuszcza się spawanie elektrodami otulonymi (111) zasadowymi niskowodorowymi oraz drutem proszkowym w osłonie gazowej (136) pod warunkiem spełnienia wymogów uznania technologii i kwalifikacji spawaczy.
- Dobór materiałów spawalniczych, ich sposób przechowywania i stosowania powinien uzyskać aprobatę uprawnionego inżyniera spawalnictwa.
- Spawanie warsztatowe i montażowe oraz naprawy można prowadzić w oparciu o WPS-y zatwierdzone przez uprawnionego inżyniera spawalnictwa.
- Kontrola jakości przed, w trakcie i po spawaniu powinna być uwzględniona w Planie Jakości, zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO 3834-2.
- Kontrola nieniszcząca spoin warsztatowych i montażowych będzie prowadzona, za zgodą uprawnionego inżyniera spawalnictwa, przez wykwalifikowany personel Wykonawcy, posiadający przynajmniej 2 lub 3 poziom kompetencji w danej metodzie (VT, PT, MT, UT).
- Badania nieniszczące połączeń spawanych można rozpocząć bezpośrednio po ostygnięciu złącza, jeśli jakiegokolwiek jego element ma grubość poniżej 6 mm, nie wcześniej niż 8 godzin od zakończenia spawania, gdy element złącza lub spoina pachwinowa mają grubość od 6 do 12 mm, a nie wcześniej niż 16 godzin, gdy grubości te są większe niż 12 mm.
- Metody badań nieniszczących jakości spoin i szczegóły zakres wg PN-EN-1090:
- Dokumenty kontrolne wg PN-EN 10204:
 - wyroby hutnicze na elementy konstrukcji nośnej atest „3.1”
 - blachy profilowane zaświadczenie o jakości „2.2”
 - łączniki do blach zaświadczenie o jakości „2.1”
- Metody naprawy, uzupełniania lub zabezpieczania konstrukcji po robotach spawalniczych powinny być ustalone przez przedstawiciela firmy, która będzie wykonywała powłoki zabezpieczające.

WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRUB

- Pod nakrętkę i łeb śruby należy stosować podkładki okrągłe o twardości 315-370 w wykonaniu dokładnym.
- Minimalna ilość nitek gwintu wystająca poza nakrętkę – min. 2 nitki(zwoje) gwintu.

- Długość gwintu śrub w zależności od skleszczenia (grubości łączonych blach), nie na całej długości. Długość zaciskowa $L_z < 5d$.
- Łby śrub, podkładki, nakrętki powinny przylegać na całej powierzchni do części łączonych. W razie konieczności stosować podkładki klinowe (np. przy łącznikach osadzanych w pasach ceownika walcowanego).
- Połączenia zwykłe na śruby kl. 8.8 dokręcać kluczem zwykłym siłą ramienia lub pneumatycznym.
- Śruby do wszystkich połączeń ocynkowane ogniowo

NORMY ELEMENTÓW ZŁĄCZNYCH:

- Śruby klasy 10.9 do połączeń sprężanych wg PN-EN 14399-4
- Nakrętki klasy 10 do połączeń sprężanych wg PN-EN 14399-4
- Podkładki do połączeń sprężanych wg PN-EN 14399-6
- Śruby do połączeń zwykłych wg PN-EN ISO 4014
- Nakrętki do połączeń zwykłych wg PN-EN ISO 4032
- Podkładki do połączeń zwykłych wg PN-EN ISO 7091

ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

- Klasa korozyjności : C3 wg PN-EN-ISO 12944 - elementy zewnętrzne

Klasy korozyjność dodatkowo uzgodnić z Inwestorem.

- Okres trwałości systemu malarskiego: - średni (M), okres od 5 do 15 lat. (wskazany okres trwałości należy traktować jako minimalny i dodatkowo należy uzgodnić z Inwestorem).
- Przygotowanie materiału: P2
- Przygotowanie powierzchni do stopnia SA-2,5, wg PN ISO 8501-1
- Projektowany system – zgodnie z PN-EN 12944-5. Dla kategorii korozyjności C2, Tablica A2 – zgodnie z najnowszym wydaniem.
- Projektowany system – zgodnie z PN-EN 12944-5. Dla kategorii korozyjności C3, Tablica A3 – zgodnie z najnowszym wydaniem.
- Alternatywnie dla kategorii korozyjności C2 i C3 – zabezpieczenie poprzez cynkowanie.
- Dostawca konstrukcji musi dopasować grubość powłoki do okresu gwarancyjnego według umowy z Zamawiającym.
- Elementy malowane muszą być wykonane zgodnie z wytycznymi Producenta, aprobatą techniczną, aktualnymi dopuszczanymi normami.

- Kolorystyka – zgodna z aktualnym projektem architektonicznym.

6.0 WYTTCZNE MONTAŻU KONSTRUKCJI STALOWEJ

- Montaż konstrukcji należy przeprowadzić **w oparciu o projekt montażu** sporządzony na podstawie niniejszych wytycznych, przepisów bezpieczeństwa pracy w budownictwie oraz warunków technicznych wykonania i odbioru konstrukcji stalowych.
- Montaż winien być wykonany wyłącznie przez przedsiębiorstwa montażowe dysponujące odpowiednim sprzętem i wykwalifikowanymi brygadami montażowymi.
- Przed rozpoczęciem montażu konstrukcji należy :
- W połączeniach stosować śruby kl. 8.8, 10.9
- Podaje się wytyczne montażu (nie jest to projekt montażu), które określają kolejność montowanych elementów, sposoby zapewnienia stateczności montowanej konstrukcji na obu kierunkach, a więc jej bezpieczeństwo (stateczność) i pracujących ludzi.
- Wymagana dokładność montażu konstrukcji : wg PN-EN-1090-2
- Wszystkie prace budowlane przy wykonywaniu Obiektu należy wykonać zgodnie z normami, sztuką i wiedzą budowlaną, pod nadzorem osób uprawnionych z zachowaniem obowiązujących przepisów BHP.
- Do prac budowlanych używać wyłącznie materiałów i wyrobów posiadających odpowiednie dopuszczenia i atesty umożliwiające ich stosowanie w Polsce.

Załącznik nr 1 Dokumentacja badań podłoża gruntowego

GEOTECHNIKA I GEOLOGIA INŻYNIERSKA
PROJEKTOWANIE I BADANIE PODŁOŻA GRUNTOWEGO

MS-GEOTECHNIKA

ul. K. Kruczkowskiego 7
PL 77-100 Bytów
NIP 8421627203
REGON 220636270



DATA I MIEJSCE SPORZĄDZENIA DOKUMENTACJI:
BYTÓW, LISTOPAD 2023 R.



USTALENIE GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO PROJEKT GEOTECHNICZNY

NAZWA INWESTYCJI:

BUDOWA POMOSTU NAD JEZIOREM „WĘGORZYNO” W M. SULĘCZYNO

LOKALIZACJA:

DZ. NR: 3181/16

OBRĘB: Sulęcyno [0008]

JEDNOSTKA EWIDENCYJNA: Sulęcyno [220507_2]

GMINA: Sulęcyno

POWIAT: kartuski

WOJEWÓDZTWO: pomorskie

WYKONAWCA:

Badania geotechniczne i geologiczno-inżynierskie

MS-GEOTECHNIKA MARCIN SYŁKA

ul. K. Kruczkowskiego 7

PL 77-100 Bytów

AUTORZY OPRACOWANIA:

mgr inż. Marcin Sylka

członek POLSKIEGO KOMITETU GEOTECHNIKÓW

SPECJALIZACJA GEOTECHNIKA

M. Sylka
mgr inż. Marcin Sylka

Tomasz Oktaba

Upr. Geolog. MOŚNiL nr VII-1237

Tomasz Oktaba
Upr. geolog. MOŚNiL
VII-1237

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

CZĘŚĆ I.	WSTĘP	3
1.	PODSTAWA I PRZEDMIOT OPRACOWANIA, CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI	3
2.	POŁOŻENIE I CHARAKTERYSTYKA TERENU	3
3.	PODSTAWA PRAWNA I MATERIAŁY WYJŚCIOWE	3
CZĘŚĆ II.	OPINIA GEOTECHNICZNA	4
1.	PODSTAWA OPRACOWANIA	4
2.	OKREŚLENIE WARUNKÓW GRUNTOWYCH	4
3.	USTALENIE KATEGORII GEOTECHNICZNEJ	4
CZĘŚĆ III.	DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	4
1.	PODSTAWA I PRZEDMIOT OPRACOWANIA	4
2.	GEOMORFOLOGIA TERENU, BUDOWA GEOLOGICZNA I HYDRODYNAMIKA	5
3.	ZAKRES I METODYKA PRAC BADAWCZYCH	5
4.	CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA	6
5.	WNIOSKI I ZALECENIA	8

ZAŁĄCZNIKI

ZAŁĄCZNIK NR 1	MAPA DOKUMENTACYJNA LOKALIZACJA BADAŃ TERENOWYCH
ZAŁĄCZNIK NR 2 ZaŁ. 2.1-2.2.2	KARTY DOKUMENTACYJNE WIERCEŃ 2 PROFILE OTWORÓW GEOTECHNICZNYCH
ZAŁĄCZNIK NR 3 ZaŁ. 3.1	PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY 1 PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY W SKALI 1:200/125
ZAŁĄCZNIK NR 4 ZaŁ. 4.1-4.2	WYNIKI BADAŃ SONDĄ DYNAMICZNĄ 2 PROFILE SONDOWANIA TYPU DPL
ZAŁĄCZNIK NR 5	OBJAŚNIENIA, SYMBOLE GEOTECHNICZNE I KLASYFIKACJA GRUNTÓW WG NORM

CZĘŚĆ I. WSTĘP

1. PODSTAWA I PRZEDMIOT OPRACOWANIA, CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI

Niniejszą dokumentację wykonano zgodnie z wymaganiami §11 obowiązującego ROZPORZĄDZENIA MINISTRA TRANSPORTU, BUDOWNICTWA I GOSPODARKI MORSKIEJ Z DNIA 25 KWIETNIA 2012R. W SPRAWIE USTALANIA GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH Dz. U. z 27 KWIETNIA 2012R., POZ. 463.

Przedmiotem opracowania jest przedstawienie wyników i interpretacji prac geotechnicznych polegających na rozpoznaniu budowy podłoża gruntowego oraz ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia dla inwestycji polegającej na budowie pomostu na jeziorze „Węgorzyno” w miejscowości Sulęczyne.

2. POŁOŻENIE I CHARAKTERYSTYKA TERENU

Dokumentowany teren obejmujący zakres inwestycji znajduje się w powiecie kartuskim, w województwie pomorskim, w Gminie Sulęczyne. Jest to obszar obejmujący działki zlokalizowane w miejscowości Sulęczyne (obręb: Sulęczyne [0008], jednostka ewidencyjna: Sulęczyne [220507_2]).

Powierzchnia terenu posiada lekko falisty profil powierzchni terenu na całym obszarze inwestycji i jest przekształcona antropogenicznie.

3. PODSTAWA PRAWNA I MATERIAŁY WYJŚCIOWE

- 3.1. Ustawa „Prawo Budowlane” z dnia 7 lipca 1994 r. (tekst jednolity: Dziennik Ustaw Nr 156 poz. 1118 z 2006 r. z późniejszymi zmianami).
- 3.2. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych /Dz.U.2012.463/;
- 3.3. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 3 lipca 2003 r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.
- 3.4. Normy i literatura techniczna, tj. między innymi:
 - 4.4.1. PN-B-04452. Geotechnika. Badania polowe
 - 4.4.2. PN-B-02479. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
 - 4.4.3. PN-B-02481. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole i jednostki miar
 - 4.4.4. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli
 - 4.4.5. PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
 - 4.4.6. PN-B-06050: 1999. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
 - 4.4.7. PN-EN 1997-1:2008/Ap2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne;
 - 4.4.8. PN-EN 1997-2:2009. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
 - 4.4.9. PN-EN ISO 14688-1:2006. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis z późniejszymi poprawkami.
 - 4.4.10. PN-EN ISO 14688-1:2006. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania z późniejszymi poprawkami.
 - 4.4.11. PN-EN ISO 22475-1: 2006. Rozpoznanie i badania geotechniczne. Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych. Część 1: Techniczne zasady wykonania.
 - 4.4.12. PN-EN ISO 22476-2: 2005. Rozpoznanie i badania geotechniczne. Badania polowe. Część 2: Sondowanie dynamiczne z późniejszymi poprawkami.
 - 4.4.13. Z. Witun, „Zarys Geotechniki”, WKiŁ 2001;
 - 4.4.14. Geografia regionalna Polski., J. Kondracki, Warszawa, PWN, 2002
 - 4.4.15. L. Wysokiński, W. Kottlicki, T. Godlewski: Projektowanie geotechniczne wg Eurokodu 7 – Poradnik, ITB, Warszawa 2011 r.
- 3.5. Mapy archiwalne, tj. między innymi:
 - 4.5.1. SZCZEGÓŁOWA MAPA GEOLOGICZNA POLSKI w skali 1: 50000, ark.: 52 – STĘŻYCA (N-33-72-B);

- 4.5.2. MAPA HYDROGEOLOGICZNA POLSKI w skali 1: 50000, ark.: 52 – STĘŻYCA (N-33-72-B);
4.5.3. PIERWSZY POZIOM WODONOŚNY – WYSTĘPOWANIE I HYDRODYNAMIKA w skali 1: 50000, ark.: 52 – STĘŻYCA (N-33-72-B).

CZĘŚĆ II. OPINIA GEOTECHNICZNA

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Niniejszą dokumentację przedstawiającą geotechniczne warunki posadowiania wykonano zgodnie z wymaganiami §11 obowiązującego ROZPORZĄDZENIEM MINISTRA TRANSPORTU, BUDOWNICTWA I GOSPODARKI MORSKIEJ Z DNIA 25 KWIEŚNIA 2012R. W SPRAWIE USTALANIA GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH Dz. U. z 27 KWIEŚNIA 2012R., POZ. 463.

Geotechniczne warunki posadowiania ustalono w oparciu o bieżące wyniki badań geotechnicznych podłoża (cz. III, pkt. 5), analizę danych archiwalnych, w tym analizę geologiczną i hydrogeologiczną (cz. III, pkt. 3), obserwacje zachowania się obiektów sąsiednich oraz innych danych dotyczących podłoża badanego terenu i jego otoczenia.

Zakres badań geotechnicznych gruntu dostosowano do wymagań zależnych od kategorii geotechnicznej obiektu budowlanego ustalonej w pkt. 3 niniejszego opracowania.

2. OKREŚLENIE WARUNKÓW GRUNTOWYCH

Na podstawie uzyskanych wyników badań geotechnicznych i ich interpretacji (cz. III, pkt. 5), a także pod względem uwarunkowań geologicznych i hydrodynamiki wód gruntowych – warunki gruntowe z uwagi na ich stopień skomplikowania ustala się, jako PROSTE.

3. USTALENIE KATEGORII GEOTECHNICZNEJ

Na podstawie określonych zamierzeń inwestycyjnych (cz. I, pkt. 2) oraz ustalonych warunków gruntowych (pkt. 2) ustalono, iż przedmiotową inwestycję zaleca się zakwalifikować do DRUGIEJ kategorii geotechnicznej. [WG ROZPORZĄDZENIA MINISTRA TRANSPORTU, BUDOWNICTWA I GOSPODARKI MORSKIEJ Z DNIA 25 KWIEŚNIA 2012R. W SPRAWIE USTALANIA GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH Dz. U. z 27 KWIEŚNIA 2012R., POZ. 463].

CZĘŚĆ III. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

1. PODSTAWA I PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest przedstawienie wyników i interpretacji prac geotechnicznych polegających na rozpoznaniu budowy podłoża gruntowego profilami geotechnicznymi wykonanych otworów badawczych. Na tej podstawie ustalono model geologiczny podłoża oraz wyprowadzone wartości danych geotechnicznych dla każdej wydzielonej warstwy geotechnicznej.

2. GEOMORFOLOGIA TERENU, BUDOWA GEOLOGICZNA I HYDRODYNAMIKA

Ustalono, iż dokumentowany teren znajduje się w obszarze Pojezierza Kaszubskiego tj. mezoregionu zaliczanego do makroregionu Pojezierze Wschodniopomorskie, podprovincji Pojezierze Południowobałtyckie, prowincji Niż Środkowoeuropejski.

Na podstawie Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski, ark.: 52 – STĘŻYCA – (N-33-72-B) ustalono, iż o budowie geologicznej obszaru inwestycji stanowią gliny zwałowe oraz piaski lodowcowe i bruk morenowy. Są to utwory plejstoceńskie z okresu ZŁODOWACENIA PÓŁNOCNOPOLSKIEGO (STADIAŁ GÓRNY – ZŁODOWACENIE WISŁY).

3. ZAKRES I METODYKA PRAC BADAWCZYCH

Prace terenowe wykonane w dniu 30.11.2023 r. obejmowały wykonanie 2 otworów geotechnicznych o głębokości 10.0 mb oraz 2 sond dynamicznych DPL o głębokości 10.0 mb. Łączny metraż wiercenia wyniósł 20.0 mb. Łączny metraż sondowania DPL wyniósł 20.0 mb. Lokalizacja oraz zakres prac został ustalony przez Zleceniodawcę.

Otwory badawcze zostały wytyczone metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do stałych punktów terenowych w oparciu o istniejącą sytuację terenową. Rzędne wysokościowe wylotów otworów ustalono na podstawie interpolacji punktów wysokościowych odczytanych mapy do celów projektowych. Lokalizacja, rzędne punktów badawczych oraz głębokości wykonanych prac wiertniczych zostały pokazane poniżej w Tablicy 1 oraz na Mapie dokumentacyjnej w Załączniku 1.

Tab.1 LOKALIZACJA I GŁĘBOKOŚĆ BADAŃ TERENOWYCH

Nr punktu badawczego	Współrzędne geometryczne punktu badawczego		Rzędne otworów [m n.p.m.]	Głębokość wiercenia [m p.p.t.]	Głębokość sondowania [m p.p.t.]
	X'2000	Y'2000			
1	6011529.9	6486809.9	162.84	10.0	10.0
2	6011505.3	6486821.7	163.08	10.0	10.0
Łącznie:				20.0	20.0

Otwory wykonywane były systemem okrężnym ręcznie (sprzętem wiertniczym firmy Eijkelkamp) oraz mechanicznie próbnikiem RKS, zgodnie z normą PN-EN ISO 22475-1:2006. W trakcie wykonywania prac terenowych prowadzono na bieżąco badania makroskopowe gruntów z każdego marszu świdra oraz prowadzono obserwacje występowania zwierciadła wody gruntowej, a także pobierano próby o naturalnej wilgotności (Klasa B) oraz próby o naturalnym uziarnieniu (Klasa C) do uzupełniających badań makroskopowych.

Wyniki badań zostały udokumentowane graficznie w postaci:

- MAPY DOKUMENTACYJNEJ, na której oznaczono zakres inwestycji, lokalizację punktów badawczych oraz położenie przekrojów geotechnicznych (ZAŁĄCZNIK 1);
- KARTY OTWORÓW GEOTECHNICZNYCH z opisem stanu gruntów oraz podziałem na wydzielone warstwy geotechniczne (ZAŁĄCZNIK 2);
- PRZEKROJU GEOTECHNICZNEGO, na których oznaczono: rzędne otworów badawczych, rodzaje i stany gruntów oraz graficzny podział na warstwy geotechniczne (ZAŁĄCZNIK 3);
- WYNIKI BADAŃ SONDĄ DYNAMICZNĄ: z parametrami geotechnicznymi zagęszczenia gruntów (ZAŁĄCZNIK 4);
- OBJAŚNIENIA, SYMBOLE GEOTECHNICZNE I KLASYFIKACJA GRUNTÓW WG NORM (ZAŁĄCZNIK 5).

4. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA PODŁOŻA

O budowie podłoża w rejonie projektowanej inwestycji stanowią grunty o zróżnicowanej litologii i zmiennych parametrach fizyko-chemicznych. W przypowierzchniowych strefach podłoża generalnie zalegają grunty antropogeniczne o charakterze nasypów niekontrolowanych. Pod warstwą antropogeniczną, generalnie o budowie dokumentowanego podłoża stanowią grunty małospoiste w postaci piasków gliniastych, grunty średniospoiste w postaci gliny piaszczystej oraz grunty niespoiste pod postacią piasków średnich oraz piasków drobnych zalegających do głębokości wierceń.

W udokumentowanym rejonie stwierdzono występowanie wód gruntowych w postaci zwierciadła o charakterze napiętym oraz sączenia śródglinowe.

Przedstawione poziomy i charakterystyka warunków wodnych pochodzi z okresu polowych badań geotechnicznych. W zależności od opadów atmosferycznych i wiosennych roztopów poziom lustra wody gruntowej w miejscu badań może ulegać cyklicznym wahaniom, szacunkowo o ok. 0.5 m.

Uwagi:

- Rozpoznanie i opis podłoża wykonano w oparciu o normy: PN-EN ISO 14688-1: 2006, PN-B-04452/2002, PN-B-03020: 1981 i PN-B-02480: 1986 oraz literaturę: Z. Wiłun, „Zarys Geotechniki”, WKiŁ 2001;
- Szczegółową budowę geotechniczną podłoża wraz ze stanami tych gruntów przedstawiono na profilach wierceń (Załącznik 2) oraz na przekrojach geotechnicznych (Załącznik 3).
- Obserwacje występowania wód gruntowych, wykonane pomiary i opisy wykonano w oparciu o normy: PN-EN ISO 14688-1: 2006, PN-B-04452/2002, PN-B-03020: 1981.

Podłoże pogrupowano w odrębne warstwy o zbliżonej (uogólnionej) charakterystyce litologicznej i wytrzymałościowej. W podłożu budowlanym wydzielono podstawowe warstwy geotechniczne różniące się między sobą własnościami fizyczno-mechanicznymi oraz litologią. Są to:

WARSTWA GEOTECHNICZNA nN

Do warstwy tej zakwalifikowano podłoże antropogeniczne o charakterze nasypu niekontrolowanego w postaci piasków średnich przemieszanych humusem.

Są to grunty nienormatywne.

WARSTWA GEOTECHNICZNA I

Generalnie warstwa ta obejmuje warstwę gruntów małospoistych w postaci piasków gliniastych, piasków gliniastych z wkładkami piasku średniego z humusem, piasków gliniastych z wkładkami piasku średniego i gliny piaszczystej, piasków gliniastych przewarstwionych piaskiem średnim, piasków średnich z wkładkami piasku gliniastego, piasków gliniastych przewarstwionych piaskiem średnim ze żwirami, piasków średnich zaglinionych z humusem i kamieniami oraz piasków średnich zaglinionych przewarstwionych piaskiem średnim. Konsystencja tej warstwy jest plastyczna, plastyczna na pograniczu konsystencji twardoplastycznej oraz twardoplastyczna.

Ze względu na różnorodny stopień plastyczności warstwę tę podzielono na 4 podwarstw, tj.:

- A. grunty plastyczne, charakteryzujące się uogólnionym stopniem plastyczności $I_L = 0.35$;
- B. grunty plastyczne, charakteryzujące się uogólnionym stopniem plastyczności $I_L = 0.30$;
- C. grunty plastyczne/twardoplastyczne, charakteryzujące się uogólnionym stopniem plastyczności $I_L = 0.25$;
- D. grunty twardoplastyczne, charakteryzujące się uogólnionym stopniem plastyczności $I_L = 0.20$.

WARSTWA GEOTECHNICZNA II

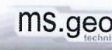
Generalnie warstwa ta obejmuje warstwę gruntów średniospoistych w postaci gliny piaszczystej z wkładkami piasku średniego, gliny piaszczystej, gliny piaszczystej przewarstwionej piaskiem średnim oraz gliny piaszczystej przewarstwionej piaskiem średnim z humusem. Konsystencja tej warstwy jest plastyczna oraz plastyczna na pograniczu konsystencji twardoplastycznej.

Ze względu na różnorodny stopień plastyczności warstwę tę podzielono na 3 podwarstwy, tj.:

- A. grunty plastyczne, charakteryzujące się uogólnionym stopniem plastyczności $I_L = 0.35$;

USTALENIE GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA

NAZWA INWESTYCJI: BUDOWA POMOSTU NAD JEZIOREM „WĘGORZYNO” W M. SULECZYN
LOKALIZACJA: DZ NR. 3181/16, SULECZYN [0008], JEDNOSTKA EWIDENCYJNA: SULECZYN [220507_2]



- B. grunty plastyczne, charakteryzujące się uogólnionym stopniem plastyczności $I_L = 0.30$;
C. grunty plastyczne/twardoplastyczne, charakteryzujące się uogólnionym stopniem plastyczności $I_L = 0.25$.

WARSTWA GEOTECHNICZNA III

Generalnie warstwa ta obejmuje warstwę gruntów niespoistych pod postacią piasków drobnych z domieszką piasku średniego i żwirami oraz piasków drobnych z domieszką piasku średniego. Stan zagęszczenia gruntów tej warstwy jest zagęszczony.

Uogólniony stan zagęszczenia dla tej warstwy określa się jako $I_D = 80\%$.

WARSTWA GEOTECHNICZNA IV

Generalnie warstwa ta obejmuje warstwę gruntów niespoistych pod postacią piasków średnich z wkładkami piasku gliniastego, piasków średnich nieznacznie zaglinionych oraz piasków średnich nieznacznie zaglinionych przewarstwionych piaskiem gliniastym. Stan zagęszczenia gruntów tej warstwy jest zagęszczony.

Ze względu na różnorodny stan zagęszczenia warstwę tę podzielono na 3 podwarstw, tj.:

- A. grunty zagęszczone, charakteryzujące się uogólnionym stanem zagęszczenia $I_D = 70\%$.
B. grunty zagęszczone, charakteryzujące się uogólnionym stanem zagęszczenia $I_D = 75\%$.
C. grunty zagęszczone, charakteryzujące się uogólnionym stanem zagęszczenia $I_D = 80\%$.

Zestawienie charakterystycznych wartości parametrów geotechnicznych dla każdej warstwy przedstawiono poniżej w Tab. 2

WARSTWA GEOTECHNICZNA			STAN GRUNTU		WILGOTNOŚĆ NATURALNA	GĘSTOŚĆ OBJĘTOŚCIOWA	Parametry wytrzymałościowe		MODUŁ ODKSZTAŁCENIA GRUNTU	
			I _L	I _D			SPÓJNOŚĆ	KĄT TARCIA WEWN.		
										W _{n(N)}
Nr WARSTWY / PODWARSTWY	Symbol gruntu wg PN-B-02480	Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688-2	[-]	[%]	[%]	[g/cm³]	[kPa]	[deg]	[MPa]	
PODŁOŻE ANTROPOGENICZNE										
nN	—	ZAŁĄCZNIK 2.1-2.2	GRUNTY NIENORMATYWNE							
PODŁOŻE RODZIME										
I	A	Pg, Pg+Ps+H, Pg+Ps+Gp,	Clsa, ormsaclSa, sacclmsaclSa, clSamsa, clsamsa, grclSamsa, coormsacclSa, msacclSamsa	<u>0.35</u>	—	15.8	2.10	16.9	18.5	26.6
	B	Pg/Ps, Ps+Pg, Pg//Ps+Ż,		<u>0.30</u>	—	15.1	2.11	18.5	19.4	29.7
	C	Pg//Gp, Pg/Ps+H+K,		<u>0.25</u>	—	14.5	2.13	20.0	20.0	33.5
	D	Pg/Ps//Ps		<u>0.20</u>	—	13.9	2.13	21.7	21.3	38.0
II	A	Gp+Pg, Gp, Gp//Ps, Gp//Ps+H	clsasaCCl, saCCl, saCClmsa, orsaCClmsa	<u>0.35</u>	—	16.6	2.11	22.9	14.7	20.1
	B			<u>0.30</u>	—	15.5	2.13	24.6	15.4	22.4
	C			<u>0.25</u>	—	14.5	2.15	26.2	16.2	24.8
III	—	Pd+Ps+Ż, Pd+Ps	grmsaFSa, msaFSa	—	<u>80</u>	22.1	1.99	0.0	34.2	75.4
IV	A	Ps+Pg, Ps/Pg, Ps/Pg//Pg	clsamSa, clMSa, clMSaclsa	—	<u>70</u>	19.8	2.03	0.0	37.2	108.6
	B			—	<u>75</u>	19.5	2.04	0.0	38.5	110.3
	C			—	<u>80</u>	19.2	2.05	0.0	39.4	112.7

(N) — parametr określony metodą C według PN-B-03020:1981

- (w) – parametr określony metodą C według Z. Witun, „Zarys Geotechniki”, WKiŁ. 2001.

Uwagi:

- Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych poszczególnych dla warstw zostały określone „metodą B” oraz „metodą C” (według PN-81 B-03020) na podstawie zależności korelacyjnych zawartych w normie PN-81 B-03020 oraz w literaturze (Z. Witun: Zarys Geotechniki, WKiŁ. 2001) między parametrami fizycznymi lub wytrzymałościowymi, a parametrami wodącymi (wyprowadzonymi) tj.: I_p (stopień zagęszczenia) oraz I_L (stopień plastyczności);
- Podział na warstwy wykonano w oparciu o normy PN-EN ISO 14688-1: 2006, PN-B-04452/2002, PN-B-03020: 1981 i PN-B-02480: 1986 oraz Z. Witun, „Zarys Geotechniki”, WKiŁ. 2001.
- Opis gruntów wg normy PN-EN ISO 14688-1: 2006. Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2 przedstawiono w Załączniku 2.

5. WNIOSKI I ZALECENIA

- 5.1 W obszarze badań podłoża nie zaobserwowano:
- niekorzystnych zjawisk geologicznych lub procesów geodynamicznych destabilizujących podłoże gruntowe;
 - zagrożeń związanych z zaburzeniami tektonicznymi i glacitektonicznymi;
 - zjawiska sufozyjności i obecności gruntów zapadowych;
 - zagrożenia zjawiskiem ekspansywności gruntów ze względu na brak w podłożu gruntów pęczniejących;
 - warstw gruntów organicznych.
- 5.2 Do obliczeń należy przyjmować wartości charakterystycznych parametrów geotechnicznych zamieszczonych w *Tablicy 2* po uwzględnieniu współczynników bezpieczeństwa zgodnie z normą PN-81/B-03020, przy czym należy mieć na uwadze punktowy charakter badań i możliwość wystąpienia lokalnie odmiennych warunków gruntowo-wodnych. Z tego względu należy prace ziemne monitorować pod okiem uprawnionego geologa lub geotechnika na etapie wykonawstwa.
- 5.3 Strefa przemarzania dla rejonu badań zgodnie z PN-81/B-03020 wynosi $H_z=1.00$ m p.p.t.
- 5.4 Obszar inwestycji nie znajduje się na terenach osuwiskowych, jak również na terenach zagrożonych ruchami masowymi.
- 5.5 Obszar inwestycji nie znajduje się na terenach zagrożonych podtopieniami.
- 5.6 Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z zaleceniami przedstawionymi w normie PN-B-06050: 1999. Geotechnika – roboty ziemne – wymagania ogólne.
- 5.7 Prace ziemne należy prowadzić zgodnie z PN-B-06050:99 i PN/B-03020. Prowadzenie robót ziemnych w okresie mrozów – ogólne zalecenia normowe
- ◆ w okresie mrozów można wykonywać tylko nasypy z gruntów niespoistych, przy zachowaniu warunków specjalnych, determinujących prawidłowe wykonanie nasypu o wymaganym zagęszczeniu;
 - ◆ w okresie mrozów grunt należy odpajać w sposób ciągły, aby nie przemarzał, w przypadkach dłuższych przerw (ponad 2 h) odsłonięte powierzchnie robocze powinny być przykryte odpowiednim materiałem ochronnym lub pozostawioną albo nasypaną warstwą spulchnionego gruntu;
 - ◆ teren, na którym przewiduje się wykonanie wykopów w okresie mrozów, powinien być zabezpieczony przed przemarzaniem.
- 5.8 Grunty niespoiste w dniu wykopu mogą ulec upłynnieniu na skutek różnicy ciśnień piezometrycznych wody, drgań od pracy maszyn budowlanych lub odprężenia gruntów.
- 5.9 Przedstawione poziomy i charakterystyka warunków wodnych pochodzi z okresu polowych badań geotechnicznych. W zależności od opadów atmosferycznych i wiosennych roztopów poziom lustra wody gruntowej w miejscu badań może ulegać cyklicznym wahaniom, szacunkowo o ok. 0.5 m.
- 5.10 Ocena warunków gruntowo-wodnych w obszarze inwestycji:

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdza się, że w podłożu występują średnio korzystne warunki gruntowo-wodne dla projektowanej inwestycji, w tym posadowienia bezpośredniego. Generalnie całe podłoże jest nośne, przy czym grunty zakwalifikowane do nN tj. grunty antropogeniczne należy traktować, jako podłoże wymagające usunięcia. O przydatności poszczególnych warstw podłoża do celów budowlanych zdecyduje Projektant obiektu budowlanego.

- 5.11 Wnioski i zalecenia przedstawione powyżej należy rozpatrywać łącznie z postanowieniem normy PN-81/B-03020, PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – część 1: zasady ogólne, PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego oraz postanowieniami innych norm i przepisów dotyczących posadowienia obiektów budowlanych.

- 5.12 Ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia obiektu budowlanego

W świetle przekazanych przez Inwestora zamierzeń inwestycyjnych (cz. I, pkt. 2) oraz na podstawie uzyskanych wyników badań geotechnicznych i ich interpretacji (pkt. 5), a także pod względem uwarunkowań geologiczno-inżynierskich (pkt. 2) oraz mając na uwadze zalecenia i wnioski przedstawione w niniejszej dokumentacji – warunki gruntowe z uwagi na ich stopień skomplikowania ustala się, jako PROSTE (WG ROZPORZĄDZENIA MINISTRA TRANSPORTU, BUDOWNICTWA I GOSPODARKI MORSKIEJ Z DNIA 25 KWIEŹNIA 2012R. W SPRAWIE USTALANIA GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH Dz. U. z 27 KWIEŹNIA 2012R., POZ. 463).

Według powyższego Rozporządzenia przedmiotową inwestycję zaleca się zakwalifikować do DRUGIEJ KATEGORII GEOTECHNICZNEJ.

CZĘŚĆ IV. PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE

Generalnie podłoże gruntowe rozumiane, jako strefa, w której właściwości gruntów mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację budowli charakteryzuje się zmiennymi właściwościami, przy czym:

- ◆ zmiany właściwości podłoża w czasie zarówno, te niekorzystne jak również niekorzystne mogą nastąpić wskutek działalności antropogenicznej. W niniejszym projekcie ocenie podlegają zatem sytuacje projektowe uwzględniające między innymi proces budowy, takie jak: wykonanie konstrukcji obiektów budowlanych i infrastruktury towarzyszącej uwzględniające sprecyzowane w pkt. 4 oddziaływania zewnętrzne. Posadowienie obiektów oraz wykonanie zabezpieczeń skarp lub ścian wykopów wymaga analizy geotechnicznej budowy podłoża oraz analizy obliczeniowej stanów granicznych w tym przede wszystkim stateczności ogólnej.
- ◆ woda gruntowa z uwagi na ustaloną w głębokość (wg pkt. 4, cz. III) zwierciadła ma pomijalny wpływ na stan gruntów występujących w podłożu gruntowym.
- ◆ biorąc pod uwagę warunki gruntowe stwierdzone w rejonie projektowanej inwestycji nie należy spodziewać się zmian właściwości podłoża w czasie, przy czym poszczególne obiekty powinny być zaprojektowane z uwzględnieniem odpowiednio dobranych parametrów (zaprojektowanie odpowiedniej metody posadowienia konstrukcji w odniesieniu do istniejących warunków gruntowych podłoża)

UWAGI:

- Wyeliminowanie ewentualnych zagrożeń związanych ze zmianami właściwości podłoża wiąże się z wybraniem odpowiedniej metody posadowienia obiektu w odniesieniu do istniejących warunków gruntowych podłoża;
- Wykonywanie wykopów oraz wszelkich prac ziemnych w rejonie inwestycji musi odbywać się ze szczególną starannością i z zachowaniem szczególnych zasad bezpieczeństwa i powinno być zweryfikowane analizą obliczeniową na etapie wykonawstwa, po ustaleniu ostatecznych rozwiązań projektowych;
- Nie wyklucza się sposobności pogorszenia właściwości podłoża w trakcie wykonywania robót budowlanych lub eksploatacji obiektów na skutek wystąpienia niesprzyjających okoliczności w połączeniu z nieodpowiednim procesem prowadzenia prac budowlanych lub błędnym zaprojektowaniem budynku lub infrastruktury towarzyszącej (w szczególności należy wyeliminować niekorzystny wpływ warunków atmosferycznych w trakcie wykonywania wykopów i w rejonie skarp, czy drgań wywołanych prowadzeniem robót budowlanych).

2. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DO OBLICZEŃ GEOTECHNICZNYCH, WARTOŚCI OBLICZENIOWE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

2.1 PODEJŚCIA OBLICZENIOWE WG PN-EN 1997-1 EUROKOD 7

Norma PN-EN 1997-1 Eurokod 7 wyróżnia trzy podejścia obliczeniowe różniące się rozkładem współczynników częściowych pomiędzy oddziaływania, efekty oddziaływań, parametry geotechniczne i inne właściwości materiałowe.

Bezpieczeństwo obiektów budowlanych jest uzależnione od odpowiedniego wytypowania jednego z trzech podejść obliczeniowych w zależności od szczegółów konstrukcyjnych obiektu i z uwzględnieniem budowy geotechnicznej analizowanego podłoża. Rozpatrywano wszystkie zalecane przez normę PN-EN 1997-1 Eurokod 7 kombinacje, tj.:

◆ PODEJŚCIE OBLICZENIOWE DA.1

Polega na analizie dwóch zestawów współczynników częściowych. W podejściu tym współczynniki stosuje się do oddziaływań lub efektów oddziaływań jak i do parametrów geotechnicznych.

◆ KOMBINACJA PIERWSZA

$$DA1.1 = A1 + M1 + R1$$

[polega na założeniu, że odchylenia od wielkości charakterystycznych dotyczą oddziaływań, jednocześnie przyjmując wysoką pewność wyznaczenia parametrów geotechnicznych].

◆ KOMBINACJA DRUGA

$$DA1.2 = A2 + M2 + R1$$

[zakłada, że odchylenia od wielkości charakterystycznych dotyczą parametrów geotechnicznych].

◆ PODEJŚCIE OBLICZENIOWE DA.2

Współczynniki częściowe stosuje się do oddziaływań albo efektów oddziaływań jak i do oporów (nośności).

$$DA2 = A1 + M1 + R2$$

[należy tu zastosować jednokrotne sprawdzenie konstrukcji, które nie wymaga użycia współczynników częściowych do parametrów geotechnicznych].

◆ PODEJŚCIE OBLICZENIOWE DA.3

Współczynniki częściowe należy stosować do oddziaływań lub efektów oddziaływań od konstrukcji, jak również do parametrów gruntu i materiałów.

$$DA3 = (A1 \text{ lub } A2) + M2 + R3$$

[w tym podejściu przyjęte zostają najwyższe z możliwych współczynników częściowych do oddziaływań i parametrów geotechnicznych].

2.2 WARTOŚCI OBLICZENIOWE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH WG PN-EN 1997-1 EUROKOD 7

Obliczeniowe wartości parametrów geotechnicznych ustalić należy zgodnie z wymaganiami PN-EN 1997-1 Eurokod 7, przyjmując do analizy poniżej wyszczególnione współczynniki częściowe do obliczeń geotechnicznych zgodnie z odpowiednim podejściem obliczeniowym.

2.3 WARTOŚCI WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA WG PN-EN 1997-1 EUROKOD 7

Zgodnie z wymaganiami PN-EN 1997-1 Eurokod 7 analizę obliczeniową należy wykonać przyjmując wyszczególnione współczynniki częściowe do obliczeń geotechnicznych zgodnie z odpowiednim podejściem obliczeniowym.

2.4 WYTYPOWANIE PODEJŚCIA OBLICZENIOWEGO WG PN-EN 1997-1 EUROKOD 7 I WARTOŚCI WSPÓŁCZYNNIKÓW ORAZ PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

Prowadzoną analizę stanu zniszczenia (utrata nośności) zaleca się przeprowadzić z uwagi na:

- ◆ Utratę nośności gruntu w wyniku jego wyparcia (nośność pionowa podłoża – odpór gruntu) lub ścięcia (nośność na przesunięcie) - podejście obliczeniowe DA.2 (GEO);
- ◆ Stan graniczny użytkowości SLS - podejście obliczeniowe DA.2 (GEO);

UWAGI I ZALECENIA:

- Do obliczeń stateczności wartości obliczeniowe oddziaływań można określić bezpośrednio. Występowanie niewielkich odchyłek zostało już zawarte we współczynnikach ($\gamma F, \gamma M$). Generalnie do oceny stateczności można zastosować jedno z trzech podejść obliczeniowych wprowadzonych przez PN-EN 1997-1. Podejście DA.3 jest najczęściej stosowanym podejściem obliczeniowym do oceny stateczności skarp.
- W Polsce, zgodnie z załącznikiem krajowym (PN-EN 1997-1/Ap2, 2010), do oceny stateczności stosuje się podejście DA.3. Współczynniki częściowe zostały podzielone na trzy grupy i uwzględniają współczynniki stosowane do oddziaływań lub ich efektów (A), współczynniki stosowane do parametrów gruntów (M) oraz współczynniki stosowane do oporów występujących na powierzchni poślizgu (R). Przy sprawdzaniu stanów granicznych nośności podłoża (GEO) dla stateczności ogólnej stosuje się współczynniki częściowe A2+M2+R3 (DA.3), dla pozostałych stanów granicznych nośności podejście obliczeniowe DA.2 (A1+M1+R2).
- W podejściu DA.3, przy sprawdzaniu stateczności ogólnej oddziaływania na podłoże gruntowe (oddziaływania konstrukcji, obciążenie ruchem) traktuje się, jako oddziaływanie geotechniczne i stosuje się zestaw współczynników obciążeniowych A2, tj. uwzględnia się współczynniki do oddziaływań zmiennych.

3. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ OD GRUNTU

W normalnych, istniejących warunkach, przy posadowieniu bezpośrednim oddziaływanie rozumienie jest, jako kombinacja obciążeń lub przemieszczeń przekazywanych z konstrukcji na podłoże. Dla obiektów wchodzących w zów budowlanych jest faza przejściowa (prace ziemne). Zgodnie z PN-EN 1997-1 Eurokod 7 wytypowano następujące czynniki:

- ◆ obciążenie ciężarem konstrukcji obiektów infrastruktury;
- ◆ obciążenie ciężarem gruntu - grunt nasypowy;
- ◆ obciążenia śniegiem lub oblodzenie oraz obciążenie użytkowe;
- ◆ przemieszczenia i rozluźnienie szkieletu gruntowego spowodowane wykonaniem wykopu fundamentowego i pracami maszyn (drgania).

UWAGI:

- Nie stwierdzono bezpośrednich oddziaływań na sąsiadujące obiekty;

4. PRZYJĘCIE MODELU OBLICZENIOWEGO PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Dla potrzeb przeprowadzenia prawidłowej oceny stanów granicznych nośności ULS i użytkowości SLS, a w szczególności warunków stateczności ogólnej, zgodnie z wytycznymi szczegółowo określonymi w PN-EN 1997-1 Eurokod 7 oraz literaturze (pkt.4.3.4,cz.I) wykonać należy model obliczeniowy dla wszystkich możliwych zagrożeń z uwzględnieniem czynników określonych w pkt. 7.9.3. Należy uwzględnić sytuację przejściową (czas realizacji prac fundamentowych oraz zmienną charakterystykę oddziaływań). Model powinien uwzględniać m.in.:

- ◆ geometrię skarpy/zbocza (profil wysokościowy) w przypadku obliczeń stateczności;
- ◆ układ warstw geologicznych/geotechnicznych oraz informacje o ewentualnych wcześniejszych lub trwających ruchach podłoża;
- ◆ warunki wodne, w tym rozważenie najbardziej niekorzystnych stanów wód gruntowych oraz uwzględnienie wyporu wody;
- ◆ oddziaływania, obiekty i konstrukcje również tymczasowe, których wpływ (np. drgania maszyn podczas prac).

Przy sprawdzaniu możliwości wystąpienia stanu granicznego nośności (ULS), obliczenie powinno modelować najbardziej prawdopodobny mechanizm zniszczenia. Przy sprawdzaniu możliwości wystąpienia stanu granicznego użytkowości (SLS) należy wykonać obliczenie osiadań i przemieszczeń. Model obliczeniowy powinien zostać wykonany na podstawie wcześniej udokumentowanej analizy materiałów archiwalnych (geologia, hydrologia i hydrodynamika, geomorfologia) oraz na podstawie wykonanych badań podłoża i przedstawiony w formie modelu geologicznego oraz geotechnicznego (powinien przede wszystkim uwzględniać heterogeniczność warstw podłoża oraz informacje o ewentualnych wcześniejszych lub trwających ruchach podłoża lub zagrożeniach powodziowych).

Generalnie modele obliczeniowe podłoża gruntowego (do analizy obliczeniowej nośności i użytkowości) należy wykonać zgodnie z przekrojami geotechnicznymi przebiegającymi wzdłuż projektowanej sieci (lokalizacja wg Załącznika 1). Są to przekroje geotechniczne: I-I oraz II-II (Załącznik 3).

5. STANY GRANICZNE

Projektowanie obiektów należy wykonać w oparciu o aktualne przepisy oraz powinny spełniać aktualne regulacje i wymagania normowe w poszczególnych branżach projektowych.

Przedmiotowa inwestycja nie obejmuje budowy obiektów inżynierskich wymagających specjalistycznych robót geotechnicznych.

Obliczenia stateczności

Obliczenia stateczności dla terenu istniejącego oraz charakterystyki inwestycji nie są wymagane. W przypadku wykonywania zabezpieczenia wykopów w oparciu o specjalistyczne rozwiązania geotechniczne (np. mury oporowe lub palisady) należy wykonać na etapie Projektu Wykonawczego.

Ustalenie przydatności podłoża do budowy skarp

Generalnie na podstawie stwierdzonych warunków gruntowo-wodnych oraz wymagań normowych dopuszcza się wykonanie skarp wykopów tymczasowych o głębokości do 4 m o nachyleniu 1: 1.5 (w gruntach niespoistych oraz w gruntach spoistych w stanie plastycznym). Nachylenie skarp wykopu o głębokości większej niż 4 m należy przyjmować na podstawie obliczeń stateczności skarpy.

Nachylenie skarp wykopów stałych nie powinno być większe niż:

- 1: 1.5 - przy głębokości wykopu do 2 m,
- 1: 1.75 - przy głębokości wykopu od 2 m do 4 m,
- 1: 2 - przy głębokości wykopu od 4 m do 6 m.

UWAGI

- większe nachylenie skarp niż opisane powyżej należy uzasadnić obliczeniami stateczności;
- stateczność skarp i dna wykopu głębszego niż 6 m zawsze powinna być sprawdzona obliczeniowo;
- W przypadku wykopów ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu powinny być spełnione następujące wymagania:
 - w pasie przylegającym do górnej krawędzi skarpy, o szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu powierzchnia terenu powinna mieć spadki umożliwiające łatwy odpływ wody opadowej od krawędzi wykopu;
 - podnóże skarpy wykopów w gruntach spoistych powinno być zabezpieczone przed rozmoczeniem wodami opadowymi przez wykonanie w dnie wykopu, przy skarpie, spadku w kierunku środka wykopu;
 - naruszenie stanu naturalnego gruntu na powierzchni skarpy, np. rozmycie przez wody opadowe, powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń w każdym punkcie skarpy;
 - stan skarp należy okresowo sprawdzać w zależności od występowania czynników działających destrukcyjnie (opady, mróz itp.).
- Zalecana metodyka obliczeń - obliczenia stateczności zaleca się wykonać metodą walcowych linii poślizgu (met. Morgensterna Price'a lub met. Bishop'a), z zastosowaniem współczynników częściowych dla oporów, oddziaływań i nośności. Obliczenia zaleca się wykonać dla geotechnicznych parametrów charakterystycznych z uwzględnieniem wartości współczynników cząstkowych, które przyjęte powinny zostać zgodnie z zapisami normy PN-EN 1997-1 przy założeniu podejścia obliczeniowego DA3, tj.:
 - $Y_d = 1.3$
 - $Y_c = 1.25$
 - $Y_s = 1.25$
 - $Y_f = 1.0$

6. USTALENIE DANYCH NIEZBĘDNYCH DO PROJEKTOWANIA

Do prawidłowego zaprojektowania konstrukcji obiektów przedmiotowej inwestycji wymagane są:

- dane o obiektach, rodzaje i wartości obciążeń stałych i zmiennych;
- rysunki projektowe;
- przekroje geotechniczne oraz parametry warstw podłoża;
- przy ewentualnych obliczeniach numerycznych - modele materiałowe wykorzystane do różnych warstw podłoża;
- sposób modelowania (typ modelu obliczeniowego) występujący w zagadnieniach współpracy podłoże-konstrukcja.

7. SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH I SPECJALISTYCZNYCH ROBÓT GEOTECHNICZNYCH

Generalnie w celu zapewnienia wymaganej jakości robót wymagane jest:

- stosowanie materiałów posiadających aktualne aprobaty techniczne dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie;
- kontrola rodzaju wbudowywanych materiałów (np. uziarnienie gruntów piaszczystych) oraz kontrola wskaźników zagęszczenia ewentualnych nasypów;
- w czasie robót budowlanych, bezpośrednio po odsłonięciu podłoża gruntowego nawierzchni w wykopach lub po uformowaniu nasypów, przed wykonaniem warstwy ulepszonego podłoża, należy przeprowadzić badania kontrolne potwierdzające założenia dotyczące nośności podłoża, przyjęte w czasie projektowania;
- ocenę nośności należy przeprowadzić poprzez określenie wtórnego modułu odkształcenia na powierzchni podłoża gruntowego i porównanie, czy wyznaczona wartość odpowiada założonej grupie nośności podłoża; Wartość wtórnego modułu odkształcenia E2 należy określić z badań płytą pod naciskiem statycznym;
- sprawdzenie zgodności wykonania wykopów i ukopów z ogólnymi wymaganiami, ze szczególnym zwróceniem uwagi na:
 - zabezpieczenie skarp wykopów;
 - obudowę ścian wykopów;
 - dokładność wykonania wykopu (usytuowanie, wykończenie, wymiary, rzędne, naruszenie naturalnej struktury);
 - gruntu w dnie wykopu itp.
 - zgodność rodzaju gruntu w ukopie z dokumentacją geotechniczną,
 - uporządkowanie terenu wokół ukopu.

8. ODDZIAŁYWANIA WÓD GRUNTOWYCH NA OBIEKT BUDOWLANY I PRZECIWDZIAŁANIA ZAGROŻENIOM

Stwierdzono brak poziomu wód gruntowych w poziomie projektowanych obiektów i ich poszczególnych elementów. Przy odpowiednim zaprojektowaniu odwodnień i drenaży szkodliwości oddziaływań wód gruntowych nie przewiduje się.

9. MONITORING I ZAPOBIEGANIE ZAGROŻENIOM LUB SYTUACJOM AWARYJNYM

W ramach monitoringu stanu i zachowania się obiektów projektowanych w ramach przedmiotowej inwestycji zaleca się prowadzenie obserwacji i działania monitorujące stan i zachowanie w trakcie robót budowlanych oraz w trakcie eksploatacji. W zakresie niezbędnego monitorowania jest:

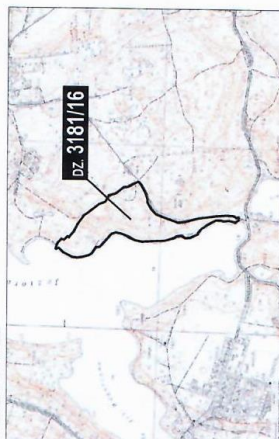
- ◆ ustalenie np. w projekcie technicznym monitoring planowy (monitoring zaplanowany rozpoczynany przed przystąpieniem do robót budowlanych)
- ◆ ustalenie osobę odpowiedzialną za monitoring geotechniczny w zakresie którego wchodzi:
 - ◆ sprawdzenie profilu podłoża w czasie wykonywania wykopu
 - ◆ przegląd dna wykopu i stały nadzór w trakcie wszystkich robót w rejonie skarp zbocza
 - ◆ kontrola pomiarów geodezyjnych powierzchni terenu i konstrukcji oraz analiza ewentualnych przemieszczeń
 - ◆ sprawdzenie słuszności poczynionych założeń i upewnienie się, że po zakończeniu budowy konstrukcja będzie nadal zachowywać się zgodnie z wymaganiami;
 - ◆ kontrola otaczającego gruntu i jego oddziaływanie na konstrukcję (niezbędny do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu)

Uwaga:

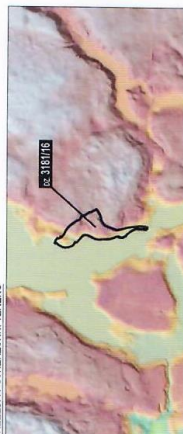
- w przypadku stwierdzenia nieprzewidzianych osiadań nasypów lub samej konstrukcji (obserwacje w trakcie prac budowlanych i po zakończeniu) należy wykonać uzupełniające badania geotechniczne, takie jak: badania terenowe (sondowania statyczne CPTU z poborem prób gruntu) oraz laboratoryjne (uzgadniane z Projektantem).

MAPA DOKUMENTACYJNA LOKALIZACJA BADAŃ GEOTECHNICZNYCH

TOPOGRAFIA TERENU



RZĘBA POWIERZCHNI TERENU



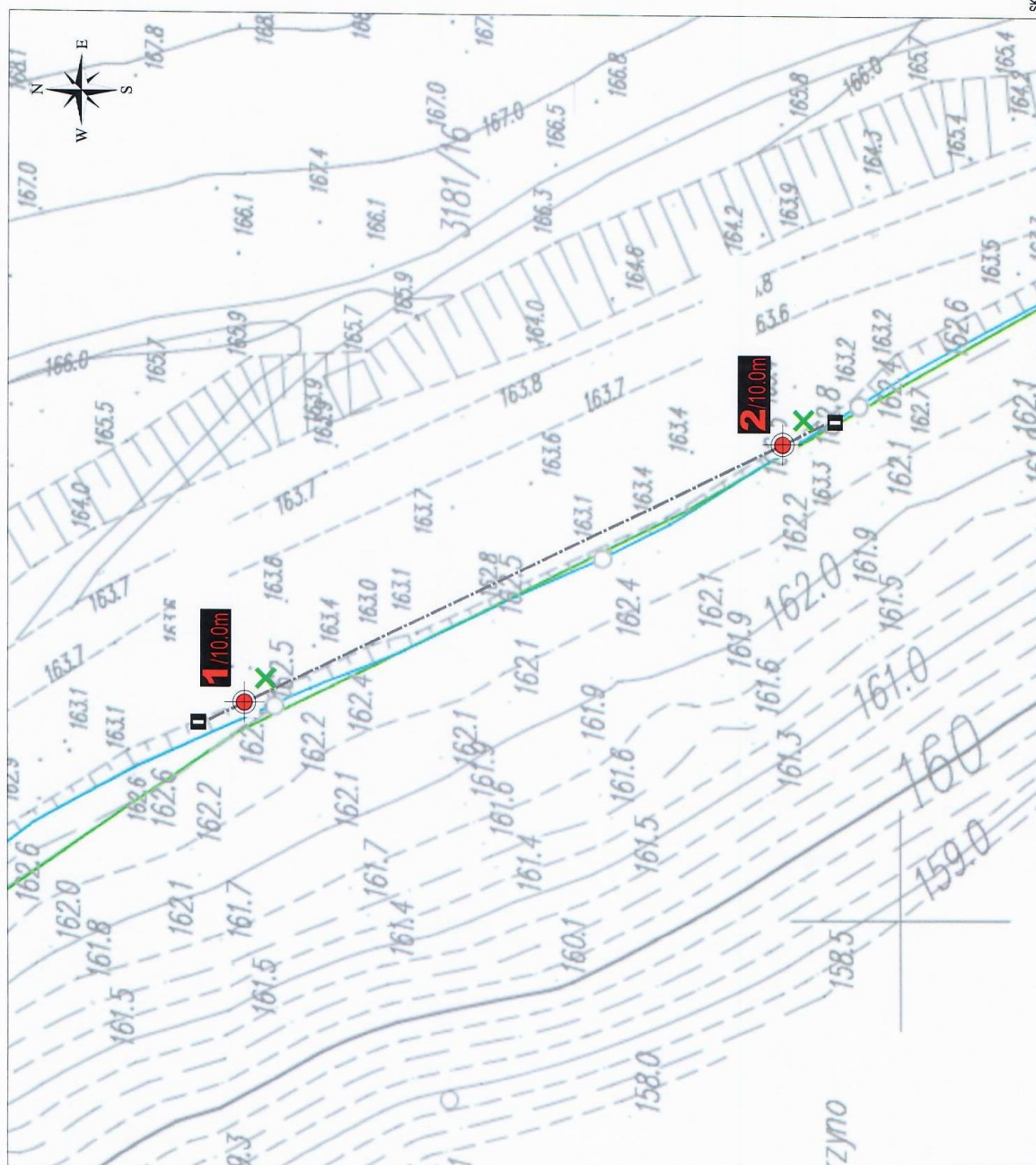
LEGENDA:


-  **1/10.0m**
- PUNKT BADAWCZY
Z GŁĘBOKOŚCI WIERZBA GEOTECHNICZNEGO
-  **2/10.0m**
- PRZĘKROJ GEOTECHNICZNY
- 
- SONDOVANIE DYNAMICZNE
SONDA DPL

ms.geo

ZALĄCZNIK 1

SKALA 1:250



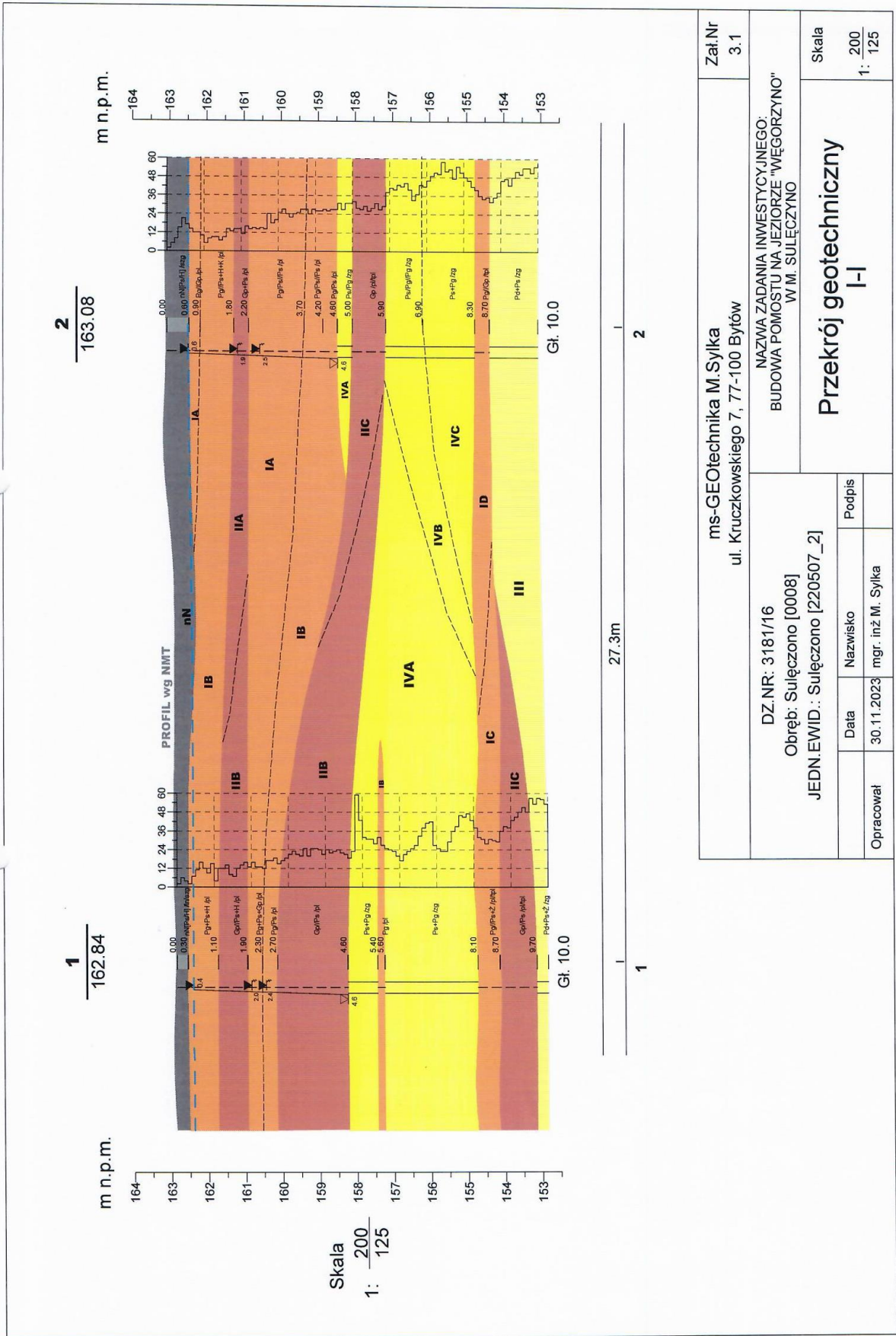
adres e-mail: ms.geotechnika@gmail.com			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO					Zał.Nr: 2.1			
			Profil numer 1					Wiertnica:			
								X: 6486809.90 Y: 6011529.90			
Miejscowość: Sulęczone Gmina: Sulęczone Powiat: kartuski Województwo: pomorskie			Obiekt: Bud. pomostu na dz.nr: 3181/16 Wiercenie: msGEOTEchnika M. Sylka Dozór geologiczny: T.Oktaba					System wiercenia: Okrężny			
								Rzędna: 162.84 m n.p.m			
								Skala 1 : 60		Data wiercenia: 2023-11-30	
Próbnik RKS	Głębokość z wierciadła wody	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN	Symbol gruntu wg EN ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
	[m.p.p.t]		[m]		[m]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	0.44				0.30	Nasyp niekontrolowany [Piasek średni, jasnobrązowy przemieszany humusem]	nN[Ps/H]	Mg[MSaor]	nN		In/szg
					1.0	Piasek gliniasty, szary z domieszką piasku średniego z humusem	Pg+Ps+H	ormsaclSa	IB		
					1.10	Gлина piaszczysta, szara przewarstwiona piaskiem średnim z humusem	Gp//Ps+H	orsaCClmsa	IIB		
	2.00				1.90	Piasek gliniasty, szary z wkładkami piasku średniego i gliny piaszczystej	Pg+Ps+Gp	sacclmsaSa	IA		
	2.40				2.30	Piasek średni zagliniony, szary	Pg/Ps	msaSa	IB	w	pl
					2.70	Gлина piaszczysta, szarobrazowy przewarstwiona piaskiem średnim	Gp//Ps	saCClmsa	IIB		
					4.60	Piasek średni, szarobrazowy z wkładkami piasku gliniastego	Ps+Pg	clsaMSa	IVA	nw	zg
					5.40	Piasek gliniasty, szarobrazowy	Pg	clSa	IB	w	pl
					5.60	Piasek średni, szarobrazowy z wkładkami piasku gliniastego	Ps+Pg	clsaMSa	IVA	nw	zg
					8.10	Piasek gliniasty, szarobrazowy przewarstwiony piaskiem średnim ze żwirami	Pg//Ps+Ż	grclSamsa	IC		
					8.70	Gлина piaszczysta, szarobrazowa przewarstwiona piaskiem średnim	Gp//Ps	saCClmsa	IIC	w	pl/tpl
					9.70	Piasek drobny, szarobrazowy z domieszką piasku średniego i żwirami	Pd+Ps+Ż	grmsaFSa	III	nw	zg
					10.00						

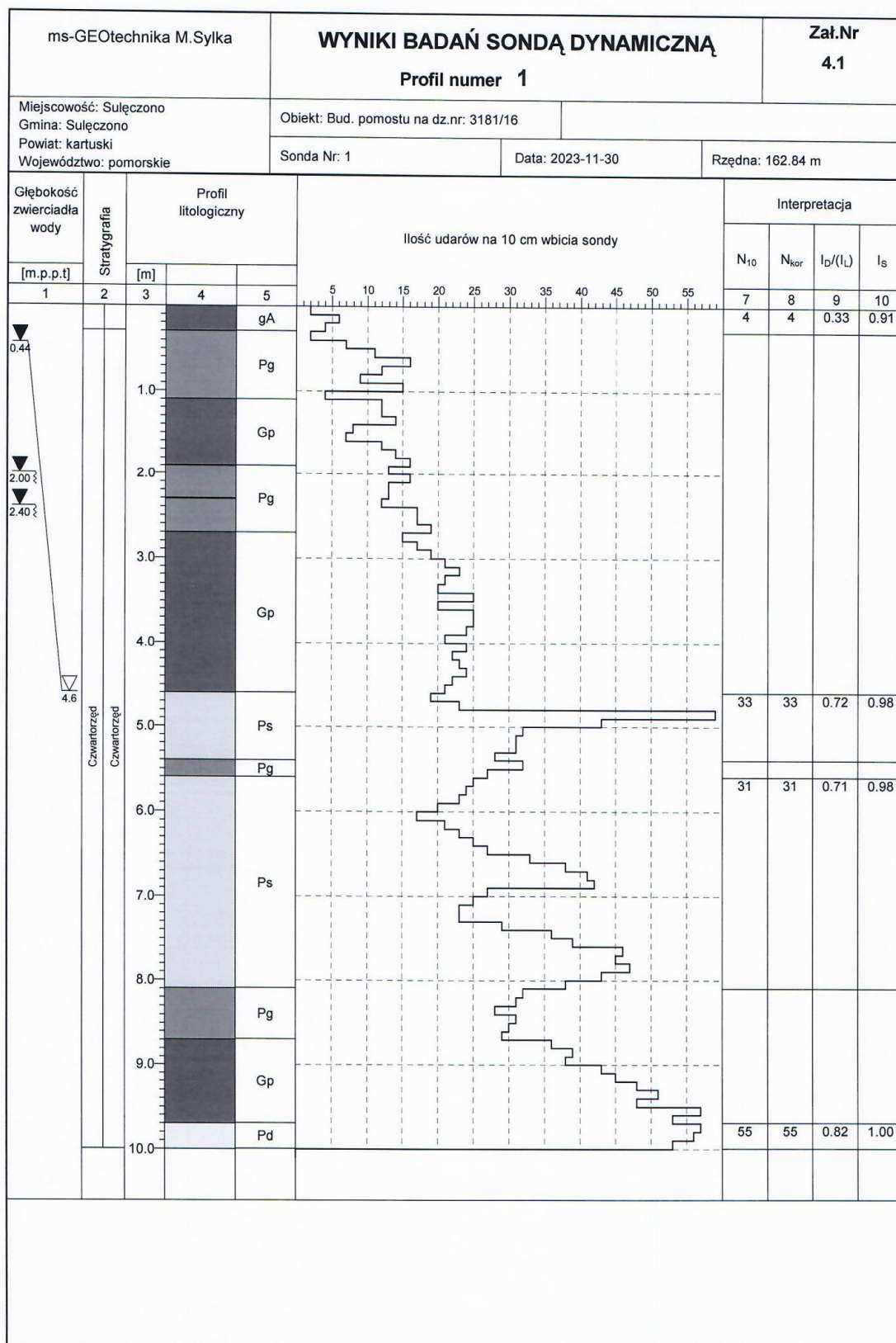
Rysunek wykonano programem "GeoStar"

adres e-mail: ms.geotechnika@gmail.com			KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO					Zał.Nr: 2.2	
			Profil numer 2					Wiertnica:	
								X: 6486821.70 Y: 6011505.30	
Miejscowość: Sulęczono Gmina: Sulęczono Powiat: kartuski Województwo: pomorskie			Obiekt: Bud. pomostu na dz.nr: 3181/16 Wiercenie: msGEOTECHNIKA M. Sylka Dozór geologiczny: T.Oktaba			System wiercenia: Okrężny			
						Rzędna: 163.08 m n.p.m			
						Skala 1 : 60		Data wiercenia: 2023-11-30	

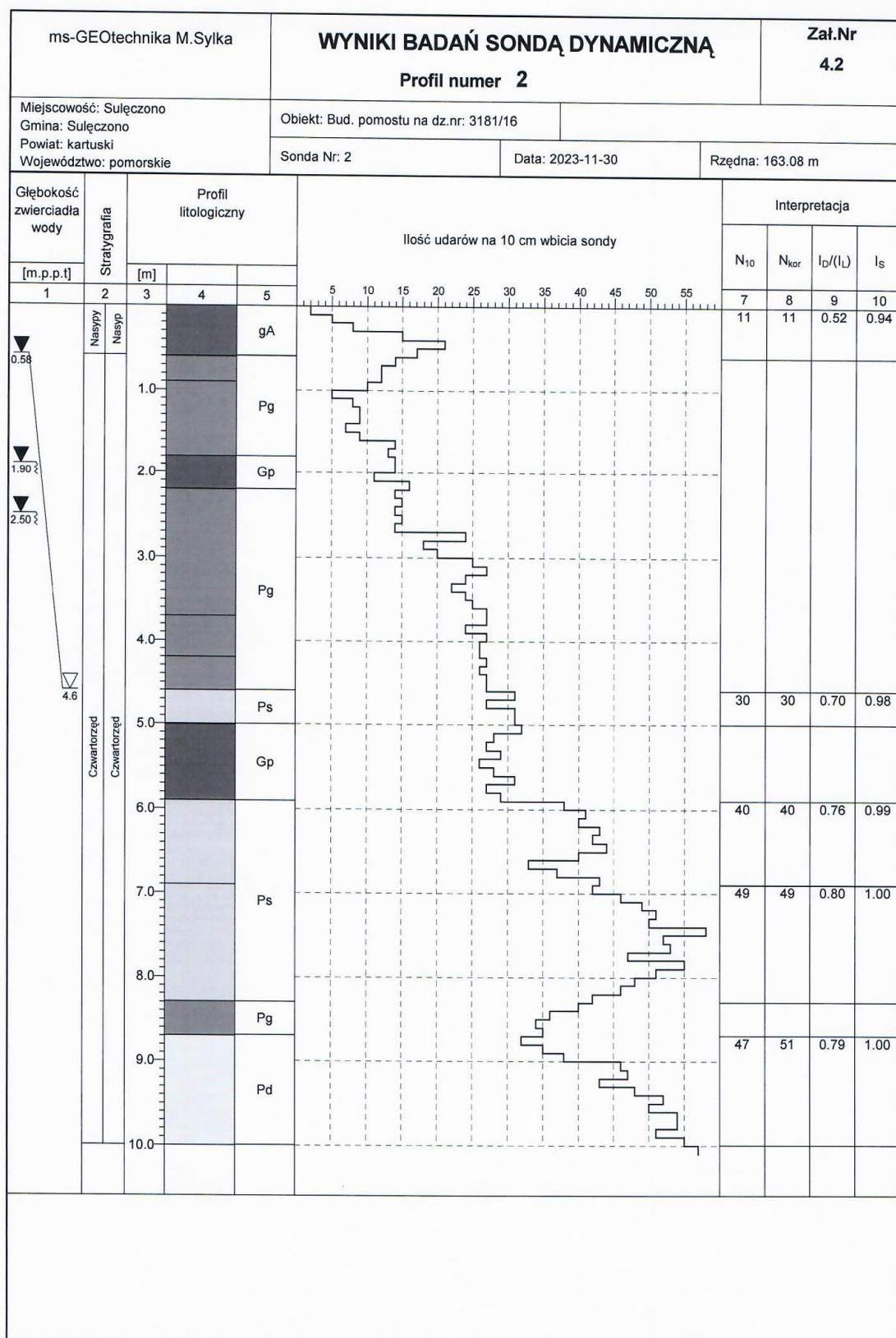
Próbnik RKS	Głębokość zwierciadła wody [m.p.p.t]	Stratygrafia	Profil litologiczny		Przelot [m]	Opis litologiczny	Symbol gruntu wg PN	Symbol gruntu wg EN ISO	Warstwa geotechniczna	Wilgotność	Stan gruntu
			[m]	[m]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	0.58	Nasyyp				Nasyyp niekontrolowany [Piasek średni, jasnobrązowy przemieszany humusem]	nN[Ps/H]	Mg[MSaor]	nN		szg
					0.60	Piasek gliniasty, szary przewarstwiony gliną piaszczystą	Pg//Gp	clSasaccl	IA		
					0.90	Piasek gliniasty, szary przewarstwiony piaskiem średnim z humusem i kamieniami	Pg//Ps+H+K	coorclSamsa	IB		
					1.80	Gлина piaszczysta, szara z wkładkami piasku średniego	Gp+Ps	msasaCCI	IIA		
					2.20						
						Piasek średni zagliniony, szary przewarstwiony piaskiem średnim	Pg/Ps//Ps	msaclSamsa	IA		
					3.70	Piasek średni zagliniony, szary przewarstwiony piaskiem średnim					
					4.20	Piasek średni zagliniony, szary	Pg/Ps	msaclSa	IB		
					4.60	Piasek średni nieznacznie zagliniony, brązowy	Ps/Pg	clMSa	IVA	nw	zg
					5.00	Gлина piaszczysta, szara	Gp	saCCI	IIC	w	pl/tpl
					5.90	Piasek średni nieznacznie zagliniony, szarobrązowy przewarstwiony piaskiem gliniastym	Ps/Pg//Pg	clMSaclsa	IVB		
					6.90	Piasek średni, szarobrązowy z wkładkami piasku gliniastego	Ps+Pg	clsaMSa	IVC	nw	zg
					8.30	Piasek gliniasty, szary przewarstwiony gliną piaszczystą	Pg//Gp	clSasaccl	ID	w	tpl
					8.70	Piasek drobny, szarobrązowy z domieszką piasku średniego	Pd+Ps	msaFSa	III	nw	zg
					10.00						

Rysunek wykonano programem "GeoStar"





Rysunek wykonano programem "GeoStar"



Rysunek wykonano programem "GeoStar"

SYMBOLE GEOTECHNICZNE I KLASYFIKACJA GRUNTÓW WG NORM:

GEOTECHNICAL SYMBOLS AND SOILS CLASSIFICATION ACC. TO:

[1] PN-86/B02480 [2] PN-EN ISO 14688-1 i PN-EN ISO 14688-2

GRUNTY MINERALNE RODZIME

Ż - żwir
 Żg - żwir gliniasty
 Po - pospółka
 Pog - pospółka gliniasta
 Pr - piasek gruby
 Ps - piasek średni
 Pd - piasek drobny
 Pπ (Ppi) - piasek pylasty
 Pg - piasek gliniasty
 πp (Pip) - pył piaszczysty
 π (Pi) - pył
 Gp - glina piaszczysta
 G - glina
 Gπ (Gpi) - glina pylasta
 Gpz - glina piaszczysta zwięzła
 Gp - glina zwięzła
 Gπz (Gpiz) - glina pylasta zwięzła

Ip - il piaszczysty
 I - il
 Iπ (Jpi) - il pylasty
 Sa - piasek
 clSa - piasek ilasty
 siSa - piasek pylasty
 sasiCl - glina ilasta
 sacSi - glina pylasta
 saSi - pył piaszczysty
 siCl - il pylasty
 clSi - pył ilasty
 Si - pył
 saCl - il piaszczysty
 Cl - il

GRUNTY ORGANICZNE

Gb - gleba
 H - humus
 Nm - namuł
 T - torf
 Tw - torf włóknisty
 Tp - torf pseudowłóknisty
 Ta - torf amorficzny
 Gy - gytia
 Kr - kreda jeziorna
 Ck - węgiel kamienny
 Cb - węgiel brunatny

GRUNTY NASYPY

nB [] - nasyp budowlany
 nN [] - nasyp niebudowlany

INNE OZNACZENIA

C - gruz ceglany
 B - gruz betonowy
 D - drewno
 K - kamienie
 Żl - żużel
 (+...) - domieszki
 // - przewarstwienie
 / - pogranicze gruntów
 w(w_n) - wilgotność naturalna
 S_r - stopień wilgotności
 w_s - granica skurczu
 w_p - granica plastyczności
 w_L - granica płynności
 I_p = w_L - w_p - wskaźnik plastyczności
 I_c = - wskaźnik konsystencji
 I_L = $\frac{w_L - w}{I_p}$ - stopień plastyczności
 I_D = $\frac{w - w_p}{I_p}$ - stopień zagęszczenia

lom - zawartość części organicznej

RESIDUAL MINERAL SOILS

gravel
 clayey gravel
 sand-gravel mix
 clayey sand-gravel mix
 coarse sand
 medium sand
 fine sand
 silty sand
 lightly clayey sand
 sandy silt
 silt
 clayey sand
 clayey and sandy silt
 clayey silt
 sandy clay with silt
 sandy and silty clay
 silty clay with sand

sandy clay
 clay
 silty clay
 sand
 clayey sand
 silty sand
 sandy silty clay
 sandy clayey silt
 sand silt
 silty clay
 clayey silt
 silt
 sandy clay
 clay

ORGANIC SOILS

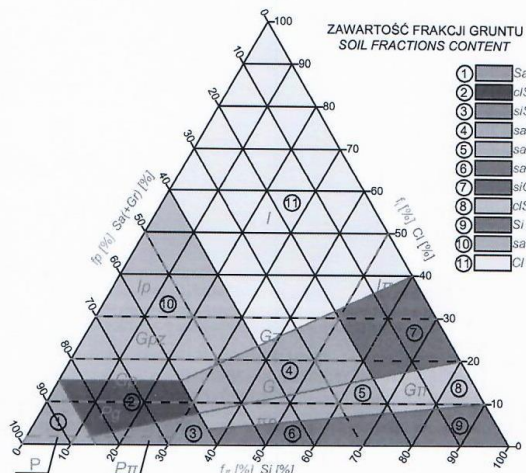
humous soil
 humous
 organic mud
 peat
 fibrous peat
 pseudofibrous peat
 amorphous peat
 gyttja
 lake marl
 hard coal
 brown coal; lignite

FILLS [composition]

embankment
 man made ground

OTHER DENOTATIONS

crushed brick
 crushed concrete
 wood
 stones
 slag
 admixtures
 interbedding
 soils boundary
 natural moisture content
 degree of saturation
 shrinkage limit
 plastic limit
 natural moisture content
 plasticity index
 consistency index
 liquidity index
 density index



FRAKCJA GRUNTU SOIL FRACTION

f_s	0,002	f_{s+}	0,050	f_p	2,0	f_z	40,0	f_k	[mm]
f_s	0,002	f_{s+}	0,063	f_p	2,0	f_z	63,0	f_k	[mm]
f_s	(Cl)	f_{s+}	(Si)	f_p	(Sa)	f_z	(Gr)	f_k	(Co-Bo)

STAN GRUNTU CONSISTENCY

1. ZAGĘSZCZENIE GRUNTÓW NIESPOISTYCH NON-COHESIVE SOILS COMPACTING

I_D	0	bln	15	35	szg	65	zg	85	bzg	100	[%]
		bln	15	35	szg	65	zg	85	bzg	100	[%]
		bln	15	35	szg	65	zg	85	bzg	100	[%]

bln - bardzo luźny / very loose
 szg - średniozagęszczony / moderate dense
 zg - zagęszczony / dense
 bzg - bardzo zagęszczony / very dense

2. KONSYSTENCJA GRUNTÓW SPOISTYCH COHESIVE SOILS CONSISTENCY

I_L	zw	pzw	tpl	pl	mpl	pl	
	zw	pzw	tpl	pl	mpl	pl	
	zw	pzw	tpl	pl	mpl	pl	

zw - zwarty / solid
 pzw - półzwarty / semi solid
 tpl - twardoplastyczny / hard plastic
 pl - plastyczny / plastic
 mpl - miękkoplastyczny / soft plastic
 pl - płynny / liquid

WODA GRUNTOWA I WILGOTNOŚĆ GRUNTU GROUND WATER AND SOIL MOISTURE

s	suchy	dry
mw	mało wilgotny	slightly wet
w	wilgotny	wet
m	mokry	very wet
nw	nawodniony	saturated
~	sączenia	water infiltration
▽	nawiercony i ustabilizowany poziom wody gruntowej	drilled and stabilized water table
▽	ustabilizowany poziom wody gruntowej	stabilized water table
▽	nawiercony poziom wody gruntowej	drilled water table