

<i>Rodzaj dokumentacji:</i>	OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM
<i>Zamawiający:</i>	Tomasz Ślusarz DROGADO
<i>Temat:</i>	Badania geotechniczne podłoża gruntowego dla projektu budowy drogi wraz z infrastrukturą towarzyszącą przy ul. Malinowskiego i Miłosza w miejscowości Pruszcz Gdański, obręb 12, powiat gdański, woj. pomorskie.
<i>Autorzy opracowania:</i>	inż. Wojciech Łopka upr. geo. nr VI-441, V-1930, XII-044/POM mgr inż. Piotr Szymański

Zawartość opracowania

I. Część tekstowa

Opinia geotechniczna wraz z dokumentacją badań podłoża

1. Wstęp
2. Wykaz literatury, opracowań archiwalnych, przepisów i norm
3. Położenie, geologia, geomorfologia i hydrografia terenu
4. Zakres wykonanych badań
5. Opis metodyki badań
6. Warunki wodne
7. Zestawienie wyprowadzonych wartości danych geotechnicznych
8. Charakterystyka warunków geotechnicznych
9. Wnioski geotechniczne

Projekt geotechniczny

1. Wstęp
2. Założenia projektowe
3. Odwodnienie wykopu
4. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie
5. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych
6. Określenie oddziaływań od gruntu
7. Model geotechniczny podłoża gruntowego wraz z parametrami obliczeniowymi
8. Zakres badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych
9. Ocena szkodliwości wody gruntowej na projektowany budynek
10. Zalecenia dotyczące monitorowania projektowanego obiektu oraz obiektów sąsiadujących

II. Część graficzna

zał. 1 Mapa dokumentacyjna

zał. 2 Objaśnienia symboli i znaków

zał. 3 Metryki otworów geotechnicznych wg normy PN-EN ISO 14688-1 oraz PN-86/B-02480

zał. 4 Tabela parametrów geotechnicznych

1. Wstęp

1.1. Zamawiający

Tomasz Ślusarz DROGADO

1.2. Charakterystyka obiektu oraz podstawa prawna

Niniejszą opinię geotechniczną wykonano w celu rozpoznania warunków geotechnicznych dla projektu budowy drogi wraz z infrastrukturą towarzyszącą przy ul. Malinowskiego i Miłosza w miejscowości Pruszcz Gdański, obręb 12, powiat gdański, woj. pomorskie.

Dokumentację wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012, „w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych” Dziennik Ustaw poz.463.

Inwestycję z uwagi na głębokość wykopów wstępnie zaliczono do II kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych na pograniczu złożonych.

Ostateczna decyzja w sprawie ustalenia kategorii geotechnicznej należy do projektanta.

Niniejsze opracowanie nie podlega przepisom Ustawy Prawo Geologiczne i Górnicze.

2. Wykaz literatury, opracowań archiwalnych, przepisów i norm

Przy sporządzaniu dokumentacji korzystano z następujących materiałów:

- ❖ Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 „w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych” Dziennik Ustaw poz.463
- ❖ Polska Norma PN-EN 1990 : 2004 Eurokod - Podstawy projektowania konstrukcji
- ❖ Polska Norma PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne, zasady ogólne
- ❖ Polska Norma PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne, rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
- ❖ Polska Norma PN-EN ISO 14688-1:2006 - Badania geotechniczne - Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów -- Część 1: Oznaczanie i opis
- ❖ Polska Norma PN-EN ISO 14688-2:2006 - Badania geotechniczne -- Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów -- Część 2: Zasady klasyfikowania

Oraz dodatkowo:

- ❖ Polska Norma „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie” PN-B-03020:1981

❖ Polska Norma „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów”

PN-B-02480 : 1986,

3. Położenie, geologia i geomorfologia terenu badań

Obszar badań zlokalizowany jest przy ul. Bronisława Malinowskiego oraz Czesława Miłosza miejscowości Pruszcz Gdański. Pod względem geomorfologicznym teren badań przynależy do Żuław Wiślanych. Powierzchnia geomorfologiczna terenu prac jest mało urozmaicona, rzędne wysokościowe w okolicy badań zawierają się w przedziale 2,5 – 3,2 m n.p.m. Budowę geologiczną tworzą powierzchniowo antropogeniczne nasypy niekontrolowane (do głębokości maksymalnej 1,6 m), poniżej których występują grunty pochodzenia aluwialnego reprezentowane przez namuły oraz gliny i piaski gliniaste z domieszkami organiki. W obrębie gruntów spoistych występują przewarstwienia fluwialnych piasków.

4. Zakres wykonanych badań

4.1. Prace geodezyjne

Zakres badań ustalił Zamawiający, położenie punktów badawczych ustalono metodą ortogonalną, wysokości zmierzono odbiornikiem GPS.

4.2. Prace geotechniczne terenowe

W ramach prac wiertniczych wykonano:

- 4 otwory geotechniczne do głębokości maksymalnej 3,0 m

4.3. Nadzór geotechniczny

Badania terenowe zostały wykonane pod stałym dozorem geotechnicznym mgr inż. Piotra Szymańskiego i inż. Wojciecha Łopki.

4.4. Prace kameralne

Po przeanalizowaniu wykonanych prac terenowych, badań laboratoryjnych i zapoznaniu się z materiałami archiwalnymi opracowano opinię geotechniczną wraz z dokumentacją badań podłoża, która zawiera:

- Mapę dokumentacyjną, na której przedstawiono lokalizację poszczególnych otworów wiertniczych
- objaśnienia symboli i znaków

- karty dokumentacyjne otworów wiertniczych
- tabelę parametrów geotechnicznych
- opracowanie tekstowe

Z uwagi na zmienność warunków zrezygnowano ze sporządzania przekroju geotechnicznego.

5. Opis metodyki badań

- wiercenia

Otwory geotechniczne wykonano za pomocą świderów spiralnych o średnicy 100 mm. Podczas wykonywania odwiertów pobrano próby gruntu, które zbadano makroskopowo zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 14688-2: 2006.

6. Warunki wodne

Na terenie projektowanej inwestycji zanotowano występowanie wód gruntowych w obrębie przewarstwień gruntów piaszczystych. Zwierciadło wody jest zawieszone na gruntach trudnoprzepuszczalnych, z uwagi na to poziom wody może ulegać dynamicznym zmianom w zależności od aktualnej wysokości opadów atmosferycznych.

Dane hydrogeologiczne odnoszą się do okresu badań tj. czerwiec 2021 r. Szczegóły dotyczące występowania wód gruntowych przedstawiono na kartach otworów.

7. Zestawienie wyprowadzonych wartości danych geotechnicznych

Wyprowadzone wartości danych geotechnicznych zostały zawarte w załączniku nr 4 do niniejszej dokumentacji - Tabela parametrów geotechnicznych.

8. Charakterystyka warunków geotechnicznych

Podział na warstwy geotechniczne:

Do danej warstwy geotechnicznej zaliczono grunty o podobnych wartościach parametrów geotechnicznych. Charakterystyczne wartości tych parametrów ustalono w oparciu o przeprowadzone badania polowe, o wyniki badań makroskopowych pobranych prób gruntu, wyników badań laboratoryjnych, oraz doświadczeń praktycznych z tego rejonu.

Poniżej podaje się charakterystykę wydzielonych warstw gruntów rodzimych:

Warstwa Ia - obejmuje grunty aluwialne wykształcone jako wilgotne namuły, namuły z przewarstwieniami piasku średniego oraz piaski gliniaste humusowe na pograniczu namułu w stanie plastycznym i miękkoplastycznym ($I_L = 0,40 - 0,60$).

Warstwa Ib - obejmuje grunty aluwialne wykształcone jako wilgotne gliny oraz piaski gliniaste na pograniczu glin piaszczystych w stanie plastycznym ($I_L = 0,30 - 0,45$).

Warstwa Ic - obejmuje grunty aluwialne wykształcone jako mało wilgotne gliny humusowe w stanie twardoplastycznym ($I_L = 0,15 - 0,20$).

Warstwa II - obejmuje grunty niespoiste wykształcone jako wilgotne i nawodnione piaski średnie z przewarstwieniami namułu, piaski średnie z przewarstwieniami gliny oraz piaski gliniaste z przewarstwieniami gliny piaszczystej w stanie średniozagęszczonym ($I_D = 0,40 - 0,50$).

9. Wnioski geotechniczne

- Na podstawie wykonanych badań stwierdza się, że w rejonie projektowanej inwestycji występują proste warunki gruntowe na pograniczu złożonych.
- Badania geotechniczne mają charakter punktowy.
- Podłoże gruntowe w obrębie wszystkich punktów badawczych kwalifikuje się do grupy nośności G4.
- Dane odnośnie wód gruntowych odnoszą się do okresu badań, tj. czerwiec (2021 r.)
- Grunty nasypowe z uwagi na zmienność składu i wskaźnika zagęszczenia nie spełniają wymagań dla podłoża budowlanego.
- Występujące w podłożu grunty spoiste są bardzo podatne na działanie warunków atmosferycznych (zawilgocenie, przemarzanie), które zmniejszają ich parametry wytrzymałościowe, dlatego zaleca się prowadzić roboty ziemne w sposób nie naruszający naturalnej struktury tych gruntów, a wykop chronić przed w/w czynnikami.

Badania geotechniczne podłoża gruntowego dla projektu budowy drogi wraz z infrastrukturą towarzyszącą przy ul. Malinowskiego i Miłosza w miejscowości Pruszcz Gdański, obręb 12, powiat gdański, woj. pomorskie.

- Grunty spoiste mogą okresowo wykazywać się obniżonymi parametrami wytrzymałościowymi w stosunku do stanu zanotowanego w trakcie badań z uwagi na uplastycznienie w wyniku obfitych opadów atmosferycznych.
- Na przedmiotowym terenie nie zaobserwowano występowania niekorzystnych zjawisk geodynamicznych. W rejonie deniwelacji terenu przekraczających 10 stopni mogą występować ruchy masowe spowodowane erozją podłoża.
- Dla badanego terenu wg normy PN-81/B-03020, głębokość przemarzania gruntu wynosi $h_z = 1,0$ m.

PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. Wstęp

Niniejszy projekt geotechniczny wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012, „w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych” Dziennik Ustaw poz.463.

Projekt geotechniczny został wykonany na podstawie wyników badań podłoża dla przedmiotowej inwestycji, wykonanych w czerwcu 2021 r.

2. Założenia projektowe

Zalecenia dotyczące posadowienia

Posadowienie nawierzchni drogowej zaleca się wykonać na warstwie nasypu budowlanego o miąższości ok. 1,0 m.

Warstwę nasypu budowlanego zaleca się oddzielić od podłoża (nasypów niekontrolowanych i podłoża rodzimego) za pomocą wzmocnienia geosynetycznego (np. geosiatka).

Nasyp budowlany zaleca się wykonać z pospółki o wskaźniku zagęszczenia $Is > 0,98$.

3. Odwodnienie wykopu budowlanego

Projektowana inwestycja zostanie posadowiona powyżej zwierciadła wody gruntowej.

4. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Po wykonaniu robót ziemnych zgodnie z zaleceniami zawartymi w niniejszym projekcie, nie przewiduje się pogorszenia właściwości podłoża gruntowego w czasie.

5. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Tab.1 - Częściowe współczynniki bezpieczeństwa dla parametrów geotechnicznych stanu granicznego nośności (GEO)

Parametr gruntu	Symbol	Zestaw	
		M1	M2

Kąt tarcia wewnętrznego	γ_{ϕ}'	1,0	1,25
Spójność efektywna	γ_c'	1,0	1,25
Ciężar objętościowy	γ_{γ}'	1,0	1,0

Tab.2 - Częściowe współczynniki do oddziaływań lub efektów oddziaływań

Oddziaływanie		Symbol	Zestaw	
			A1	A2
Stałe	Niekorzystne	γ_G	1,35	1,0
	Korzystne		1,0	1,0
Zmienne	Niekorzystne	γ_Q	1,5	1,3
	Korzystne		0	0

$$X_d = X_k / \gamma_m$$

gdzie:

X_d - parametr geotechniczny obliczeniowy

X_k - parametr geotechniczny charakterystyczny

γ_m - częściowy współczynnik bezpieczeństwa

6. Określenie oddziaływań od gruntu

Podstawowymi oddziaływaniami geotechnicznymi od gruntu w rozpatrywanym przypadku są:

- parcie boczne gruntu w obrębie wykopów
- zmiany naprężeń w podłożu wywołane wahaniami poziomu wody gruntowej

7. Model geotechniczny podłoża gruntowego wraz z parametrami obliczeniowymi

Model geotechniczny podłoża gruntowego należy przyjąć zgodnie z metrykami otworów geotechnicznych, z uwagi na odległości między otworami zaleca się zweryfikować warunki gruntowe na etapie budowy.

Tab. 3 – Parametry obliczeniowe

Nr warstwy	c [kPa]		ϕ [°]		c _u [kPa]	
	M1	M2	M1	M2	M1	M2
Ia	8	6	7	5	-	-

Ib	9	7	10	8	-	-
Ic	16	13	14	11	-	-
II			30	24		

8. Zakres badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych

- Sprawdzenie gruntu w wykopach w miejscach nie objętych badaniami
- Sprawdzenie zagęszczenia warstw nasypów budowlanych
- Sprawdzenie modułów odkształcenia warstwy podbudowy

9. Określenie szkodliwości oddziaływania wód gruntowych na obiekt budowlany

Nie dotyczy.

10. Zalecenia dotyczące monitorowania projektowanego obiektu oraz obiektów sąsiadujących

W przypadku wykopów w gruntach niespoistych (stan średniozagęszczony) monitoringiem należy objąć obiekty sąsiadujące w odległości $< 0,5 H_w$ (wg. instrukcji ITB)

Strefa oddziaływania: $< 2,0 H_w$

W przypadku wykopów w gruntach spoistych (stan plastyczny) monitoringiem należy objąć obiekty sąsiadujące w odległości $< 0,75 H_w$ (wg. instrukcji ITB)

Strefa oddziaływania: $< 2,5 H_w$

gdzie: H_w - głębokość wykopu

mgr inż. Tomasz Ślusarz
inż. Wojciech Łopka