



GEO - MONITORING

usługi geoinżynierskie
www.geo-monitoring.pl

Egzemplarz Nr

Nr arch.: BG/732-7/2017

Reda, listopad 2017 r.

| | |
|-----------------------------|--|
| <i>Rodzaj dokumentacji:</i> | OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM |
| <i>Zamawiający:</i> | Tomasz Ślusarz DROGADO ul. Władysława IV 61/11 81-384 Gdynia |
| <i>Temat:</i> | Badania geotechniczne podłoża gruntowego dla projektu budowy drogi wraz z infrastrukturą towarzystającą przy ul. Goździkowej w miejscowości Kosakowo, gmina Kosakowo, powiat pucki, woj. pomorskie. |
| <i>Autorzy opracowania:</i> | inż. Wojciech Łopka upr. geo. nr VI-441, 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 Metryka sondowania

zał. 5 Tabela parametrów geotechnicznych

1. Wstęp

1.1. Zamawiający

Tomasz Ślusarz

1.2. Charakterystyka obiektu oraz podstawa prawna

Niniejszą opinię geotechniczną wraz z dokumentacją badań podłoża wykonano w celu rozpoznania warunków geotechnicznych dla projektu budowy drogi wraz z infrastrukturą towarzyszącą przy ul. Goździkowej w miejscowości Kosakowo, gmina Kosakowo, powiat pucki, 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.

Ze względu na głębokość wykopów projektowany obiekt 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 / NA: 2010 Eurokod - Podstawy projektowania konstrukcji
- ❖ Polska Norma PN-EN 1997-1:2008/ NA:2011 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,
- ❖ Polska Norma „Geotechnika Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar” PN-B-02481: 1998
- ❖ Polska Norma „Geotechnika , Roboty ziemne – wymagania ogólne” PN-B-06050,

3. Położenie, geologia i geomorfologia terenu badań

Obszar badań zlokalizowany jest przy ul. Goździkowej w miejscowości Kosakowo. Pod względem geomorfologicznym teren badań stanowi fragment Kępy Oksywskiej.

Powierzchnia geomorfologiczna terenu prac jest mało urozmaicona, rzędne wysokościowe w okolicy badań zawierają się w przedziale 36,0 - 41,0 m n.p.m. Budowę geologiczną poniżej warstwy nasypów tworzą grunty fluwialne wykształcone jako różnoziarniste piaski oraz miejscowo grunty glacialne reprezentowane przez gliny piaszczyste.

4. Zakres wykonanych badań

4.1. Prace geodezyjne

W ramach prac pomiarowych dokonano wytyczenia w terenie miejsc projektowanych badań metodą domiarów prostokątnych i wysokości metodą GPS RTK.

4.2. Prace geotechniczne terenowe

W ramach prac wiertniczych wykonano:

- 2 otwory geotechniczne do głębokości maksymalnej 3,0 m, łączny metraż wykonanych otworów wynosi 6,0 m.
- 1 sondowanie DPL do głębokości maksymalnej 2,5 m.

4.3. Nadzór geotechniczny

Badania terenowe zostały wykonane pod stałym dozorem geotechnicznym tech. Łukasza Ziarnika i mgr inż. Piotra Szymańskiego.

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
- metryki sondowań
- tabelę parametrów geotechnicznych
- opracowanie tekstowe

5. Opis metodyki badań

- wiercenia

Otwory geotechniczne zostały wykonane za pomocą świrdrów spiralnych o średnicy 120 mm. Podczas wykonywania odwiertów pobrano próby gruntu, które zbadano makroskopowo zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 14688-2: 2006. Część charakterystycznych prób pobrano do foliowych woreczków. Odwierty likwidowano przez zasyp urobkiem w kolejności zalegania warstw z jednoczesnym ubijaniem.

- sondowania

Sondowania dynamiczne DPL zostały wykonane zgodnie z procedurą zawartą w normie PN-EN 1997-2 Eurokod 7:2009 – Projektowanie geotechniczne, rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

6. Warunki wodne

Na terenie projektowanej inwestycji zanotowano występowanie jedynie sączeń w obrębie otworu nr 2 (na głębokości 1,7 i 2,0 m). Dane odnośnie wód gruntowych odnoszą się do okresu badań tj. grudzień 2017 r.

7. Zestawienie wyprowadzonych wartości danych geotechnicznych

Wyprowadzone wartości danych geotechnicznych zostały zawarte w załączniku nr 5 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 i zależności korelacyjnych podanych w normie PN-81/B-03020.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych i podział podłoża na warstwy geotechniczne ustalono wg wytycznych w/w normy metodą A i B, przyjęto dla nich wartość współczynnika materiałowego $\gamma_m = 1 \pm 0,10$ dla gruntów mineralnych nośnych a dla słabonośnych $\gamma_m = 1 \pm 0,20$. Przy wyznaczaniu wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych należy przyjmować bardziej niekorzystne z punktu widzenia bezpieczeństwa obiektu wartości współczynnika materiałowego. Poniżej podaje się charakterystykę wydzielonych warstw gruntów rodzimych.

Warstwa Ia - obejmuje grunty spoiste wykształcone jako wilgotne gliny piaszczyste w stanie plastycznym / miękkoplastycznym ($I_L = 0,45 - 0,47$), parametry wytrzymałościowe wyznaczono dla stopnia plastyczności $I_L = 0,48$.

Warstwa Ib - obejmuje grunty spoiste wykształcone jako wilgotne gliny piaszczyste w stanie plastycznym ($I_L = 0,30 - 0,40$), parametry wytrzymałościowe wyznaczono dla stopnia plastyczności $I_L = 0,40$.

Warstwa IIa - obejmuje grunty niespoiste wykształcone jako wilgotne piaski drobne oraz piaski średnie z domieszką żwirów i piasku gliniastego w stanie średniozagęszczonym, parametry wytrzymałościowe wyznaczono dla stopnia zagęszczenia $I_D = 0,37$.

Warstwa IIb - obejmuje grunty niespoiste wykształcone jako wilgotne piaski średnie w stanie średniozagęszczonym, parametry wytrzymałościowe wyznaczono dla stopnia zagęszczenia $I_D = 0,40$.

Warunki gruntowe wg. Katalogu typowych konstrukcji podatnych i półsztywnych (poniżej warstwy nasypów).

Otwór nr 1

- grupa nośności : G1
- warunki wodne : dobre
- grunt niewysadzinowy

Otwór nr 2

- grupa nośności : G2 (poniżej warstwy nasypu)
- warunki wodne : dobre
- grunt niewysadzinowy / wątpliwy (do głębokości 1,0 m, poniżej bardzo wysadzinowy)

9. Wnioski geotechniczne

- Na podstawie wykonanych badań stwierdza się, że w rejonie projektowanej inwestycji występują proste warunki geotechniczne (poniżej warstwy nasypów).
- Grunty warstwy geotechnicznej nr Ia i Ib są bardzo wysadzinowe.
- 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 mają charakter punktowy, z uwagi na zakres badań i deniwelacje terenu nie wyklucza się występowania odmiennych warunków gruntowych między punktami badawczymi
- Dane odnośnie wód gruntowych odnoszą się do okresu badań, tj. grudzień (2017 r.).
- Na badanym terenie nie zaobserwowano występowania niekorzystnych zjawisk geodynamicznych.

Badania geotechniczne podłoża gruntowego dla projektu budowy drogi wraz z infrastrukturą towarzyszącą przy ul. Goździkowej w miejscowości Kosakowo, gmina Kosakowo, powiat pucki, woj. pomorskie.

- W obrębie występowania gruntów wysadzinowych należy zaprojektować warstwę mrozoodporną.
- Dla badanego terenu wg normy PN-81/B-03020, głębokość przemarzania gruntu wynosi $h_z = 1,0$ m.

PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. Wstęp

1.1 Charakterystyka inwestycji

Projektowana inwestycja obejmuje budowę drogi wraz z infrastrukturą towarzyszącą przy ul. Goździkowej w miejscowości Kosakowo, powiat pucki, woj. pomorskie.

Z uwagi na planowaną głębokość wykopów obiekt zakwalifikowano w porozumieniu z projektantem do II kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.

Z uwagi na powyższe planowana inwestycja nie podlega obowiązkowi wykonania dokumentacji geologiczno - inżynierskiej zgodnie z Ustawą Prawo Geologiczne i Górnicze.

1.2 Podstawa prawna

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 grudniu 2017 r.

2. Założenia projektowe

2.1. Opis warunków podłoża

Podłoże omawianego terenu do głębokości wykonanych badań budują utwory czwartorzędowe.

W podłożu badanego terenu (poniżej warstwy nasypów) występują grunty nośne reprezentowane przez grunty spoiste w stanie plastycznym oraz średniozagęszczone piaski różnoziarniste.

Wody gruntowe do głębokości wykonanych badań nie występują, napotkano jedynie miejscowe sączenie (w rejonie otworu nr 2 na głębokości 1,7 m i 2,0 m).

2.2 Zalecenia dotyczące posadowienia

Z uwagi na występowanie w podłożu nasypów niekontrolowanych należy dokonać ich usunięcia i zastąpienia podsypką piaskowo żwirową o wskaźniku zagęszczenia $I_s > 0,98$.

W przypadku napotkania gruntów organicznych lub gruntów w stanie miękkoplastycznym także należy dokonać wymiany gruntów. Wymienione podłoże musi spełniać wymagania dla grupy nośności G1.

3. Odwodnienie wykopu budowlanego

Nie dotyczy.

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. Na terenie planowanej inwestycji nie zanotowano występowania niekorzystnych zjawisk geodynamicznych.

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 |

Badania geotechniczne podłoża gruntowego dla projektu budowy drogi wraz z infrastrukturą towarzyszącą przy ul. Goździkowej w miejscowości Kosakowo, gmina Kosakowo, powiat pucki, woj. pomorskie.

$$X_d = X_k / \gamma_m$$

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

7. Model geotechniczny podłoża gruntowego wraz z parametrami obliczeniowymi

Model geotechniczny podłoża gruntowego należy przyjąć zgodnie z metrykami otworów.

8. Zakres badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych

Należy przeprowadzić następujące badania niezbędne do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych:

- pomiar zagęszczenia warstwy wymienionego gruntu
- badanie modułów odkształcenia podbudowy za pomocą płyty statycznej

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 spoistych (stan plastyczny) i niespoistych (stan średniozagęszczony) monitoringiem należy objąć obiekty sąsiadujące w odległości co najmniej $< 0,75 H_w$ (wg. instrukcji ITB)

Strefa oddziaływania: $< 2,5 H_w$

Badania geotechniczne podłoża gruntowego dla projektu budowy drogi wraz z infrastrukturą towarzyszącą przy ul. Goździkowej w miejscowości Kosakowo, gmina Kosakowo, powiat pucki, woj. pomorskie.

gdzie: H_w - głębokość wykopu