

<i>Rodzaj dokumentacji:</i>	OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA I PROJEKTEM GEOTECHNICZNYM
<i>Zamawiający:</i>	DROGADO Tomasz Ślusarz ul. Władysława IV 61/11, 81-384 Gdynia
<i>Temat:</i>	Badania geotechniczne podłoża gruntowego dla projektu budowy drogi oraz kanalizacji deszczowej wraz z infrastrukturą towarzyszącą przy ul. Krausego w miejscowości Pierwoszyno oraz Wiśniowej i Wielopole w miejscowości Mechelinki, gmina Kosakowo, powiat pucki, 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

Badania geotechniczne podłoża gruntowego dla projektu budowy drogi oraz kanalizacji deszczowej wraz z infrastrukturą towarzyszącą przy ul. Krausego w miejscowości Pierwoszyno oraz Wiśniowej i Wielopole w miejscowości Mechelinki, gmina Kosakowo, powiat pucki, woj. pomorskie.

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 Metryki sondowań
- zał. 5 Przekrój geotechniczny
- zał. 6 Tabela parametrów geotechnicznych
- zał. 7 Metryka badania chłonności gruntu

Badania geotechniczne podłoża gruntowego dla projektu budowy drogi oraz kanalizacji deszczowej wraz z infrastrukturą towarzyszącą przy ul. Krausego w miejscowości Pierwoszyno oraz Wiśniowej i Wielopole w miejscowości Mechelinki, gmina Kosakowo, powiat pucki, woj. pomorskie.

1. Wstęp

1.1. Zamawiający

DROGADO Tomasz Ślusarz

1.2. Charakterystyka obiektu oraz podstawa prawna

Niniejszą opinię geotechniczną wykonano w celu rozpoznania warunków geotechnicznych dla projektu budowy drogi oraz kanalizacji deszczowej wraz z infrastrukturą towarzyszącą przy ul. Krausego w miejscowości Pierwoszyno oraz Wiśniowej i Wielopole w miejscowości Mechelinki, 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 inwestycję zaliczono do II kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.

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:

Badania geotechniczne podłoża gruntowego dla projektu budowy drogi oraz kanalizacji deszczowej wraz z infrastrukturą towarzyszącą przy ul. Krausego w miejscowości Pierwoszyno oraz Wiśniowej i Wielopole w miejscowości Mechelinki, gmina Kosakowo, powiat pucki, woj. pomorskie.

❖ 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. Krausego w miejscowości Pierwoszyno oraz Wiśniowej i Wielopole w miejscowości Mechelinki. Pod względem geomorfologicznym teren badań przynależy do Kępy Oksywskiej. Powierzchnia geomorfologiczna terenu prac jest bardzo urozmaicona, rzędne wysokościowe w okolicy badań zawierają się w przedziale 13,0 – 37,0 m n.p.m. Budowę geologiczną tworzą do głębokości rozpoznania fluwioglacjalne piaski, miejscowo w obrębie otworu nr 1 i 3 napotkano przewarstwienia glacialnych piasków gliniastych.

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:

- 7 otworów geotechnicznych do głębokości maksymalnej 10,0 m
- 7 sondowań DPM do głębokości maksymalnej 9,0 m
- badanie chłonności podłoża w obrębie otworu nr 7

4.3. Nadzór geotechniczny

Badania terenowe zostały wykonane pod stałym dozorem geotechnicznym tech. Łukasza Ziarnika oraz 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:

Badania geotechniczne podłoża gruntowego dla projektu budowy drogi oraz kanalizacji deszczowej wraz z infrastrukturą towarzyszącą przy ul. Krausego w miejscowości Pierwoszyno oraz Wiśniowej i Wielopole w miejscowości Mechelinki, gmina Kosakowo, powiat pucki, woj. pomorskie.

- Mapę dokumentacyjną, na której przedstawiono lokalizację poszczególnych otworów wiertniczych
- objaśnienia symboli i znaków
- karty dokumentacyjne otworów wiertniczych
- metryki sondowań
- przekrój geotechniczny
- tabelę parametrów geotechnicznych
- metrykę badania chłonności
- opracowanie tekstowe

5. Opis metodyki badań

- wiercenia

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

- sondowania

Sondowania dynamiczne DPM 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 występowania swobodnego zwierciadła wód gruntowych jedynie w obrębie otworów nr 3 i 7.

Nr otworu	Głębokość ZWG [m p.p.t.]	Rzędna ZWG [m n.p.m.]
3	8,6	7,3
7	6,5	7,0

Dane hydrogeologiczne odnoszą się do okresu badań tj. listopad 2019 r. Poziom wody gruntowej w obrębie otworów nr 3 i 7 może ulegać zmianom z uwagi na bliskie sąsiedztwo

Badania geotechniczne podłoża gruntowego dla projektu budowy drogi oraz kanalizacji deszczowej wraz z infrastrukturą towarzyszącą przy ul. Krausego w miejscowości Pierwoszyno oraz Wiśniowej i Wielopole w miejscowości Mechelinki, gmina Kosakowo, powiat pucki, woj. pomorskie.

rozszącalnika wody opadowej z osiedla Anchoria (w okresie poprzedzającym badania występowały wysokie opady atmosferyczne).

7. Zestawienie wyprowadzonych wartości danych geotechnicznych

Wyprowadzone wartości danych geotechnicznych zostały zawarte w załączniku nr 6 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 i nasypowych.

Warstwa I - obejmuje grunty mało spoiste wykształcone jako mało wilgotne piaski gliniaste w stanie twardoplastycznym ($I_L = 0,20 - 0,25$).

Warstwa IIa - obejmuje grunty niespoiste wykształcone jako wilgotne i mało wilgotne piaski drobne, piaski drobne z domieszką piasku pylastego, piaski pylaste z domieszką piasku drobnego, piaski drobne z domieszką żwiru, piaski drobne z domieszką piasku średniego, piaski pylaste z przewarstwieniami piasku gliniastego i piaski pylaste z domieszką piasku gliniastego w stanie średniozagęszczonym ($I_D = 0,38 - 0,51$).

Warstwa IIb - obejmuje grunty niespoiste wykształcone jako wilgotne i mało wilgotne piaski drobne w stanie średniozagęszczonym ($I_D = 0,59 - 0,64$).

Warstwa IIc - obejmuje grunty niespoiste wykształcone jako wilgotne i nawodnione piaski drobne, piaski pylaste z domieszką piasku drobnego, piaski pylaste oraz piaski pylaste z domieszką pyłu w stanie zagęszczonym ($I_D > 0,66$).

9. Wnioski geotechniczne

- Na podstawie wykonanych badań stwierdza się, że w rejonie projektowanej inwestycji występują proste warunki gruntowe (poniżej warstwy gleby i nasypów).
- Podłoże gruntowe w większości punktów badawczych poniżej warstwy humusu i nasypów kwalifikuje się do grupy nośności G1 (według katalogu typowych nawierzchni podatnych i półsztywnych). W obrębie otworu nr 5 występuje warstwa bardzo wysadzinowych piasków gliniastych.
- Teren badań jest miejscowo dosyć mocno nachylony (10-15°) co może być powodem destabilizacji powierzchniowej warstwy gruntów piaszczystych, które są podatne na erozję wywołaną opadami atmosferycznymi. Powstanie ruchów osuwiskowych jest mało prawdopodobne, zakłada się, iż grunt niespoisty zachowuje stabilność jeśli kąt nachylenia zbocza jest mniejszy od kąta tarcia wewnętrznego.
- Grunty warstwy nr IIa, IIb i IIc są nośne i niewysadzinowe, grunty warstwy nr I 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 ewentualne roboty ziemne w sposób nie naruszający naturalnej struktury tych gruntów, a wykop chronić przed w/w czynnikami.
- 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. Zmiany stanu gruntów spoistych szczególnie dotyczą powierzchniowej warstwy podłoża, w której następują najbardziej dynamiczne zmiany wilgotności.
- Badania geotechniczne mają charakter punktowy, nie wyklucza się występowania pomiędzy punktami badawczymi gruntów nasypowych o większej miąższości (miąższości gruntów nasypowych wzrastają w rejonie posadowienia sieci podziemnych).
- Dane odnośnie wód gruntowych odnoszą się do okresu badań, tj. listopad (2019 r.)

Badania geotechniczne podłoża gruntowego dla projektu budowy drogi oraz kanalizacji deszczowej wraz z infrastrukturą towarzyszącą przy ul. Krausego w miejscowości Pierwoszyno oraz Wiśniowej i Wielopole w miejscowości Mechelinki, gmina Kosakowo, powiat pucki, woj. pomorskie.

- Na badanych działkach nie zaobserwowano występowania niekorzystnych zjawisk geodynamicznych.
- Planowany rozsączalnik wody opadowej w obrębie otworu nr 7 zaleca się posadowić w górnych warstwach podłoża (na głębokości ok. 3,0 m p.p.t.), grunty rodzime wraz z głębokością zmniejszają swoją chłonność z uwagi na duże zagęszczenie ($k = 0,000027$ m/s). Podłoże poniżej rozsączalnika należy uformować z warstwy pospółki.
- 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 listopadzie 2019 r.

2. Założenia projektowe

Zalecenia dotyczące posadowienia

Z uwagi na występowanie w podłożu gruntów nośnych (poniżej warstwy gleby i nasypów) zaleca się wykonanie posadowienia projektowanej podbudowy drogi oraz kanalizacji w sposób bezpośredni na gruntach rodzimych. W miejscach występowania gruntów wysadzinowych należy wykonać warstwę mrozoodporną.

Warstwę humusu oraz nasypów niekontrolowanych należy usunąć i zastąpić warstwą nasypu budowlanego o wskaźniku zagęszczenia $I_s > 0,98$.

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.

5. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Badania geotechniczne podłoża gruntowego dla projektu budowy drogi oraz kanalizacji deszczowej wraz z infrastrukturą towarzyszącą przy ul. Krausego w miejscowości Pierwoszyno oraz Wiśniowej i Wielopole w miejscowości Mechelinki, gmina Kosakowo, powiat pucki, woj. pomorskie.

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
- ewentualne ruchy masowe w obszarach terenu o nachyleniu powyżej 15°

7. Model geotechniczny podłoża gruntowego wraz z parametrami obliczeniowymi

Model geotechniczny podłoża gruntowego należy przyjąć zgodnie z metrykami otworów i przekrojem geotechnicznym.

Tab. 3 – Parametry obliczeniowe

Badania geotechniczne podłoża gruntowego dla projektu budowy drogi oraz kanalizacji deszczowej wraz z infrastrukturą towarzyszącą przy ul. Krausego w miejscowości Pierwoszyno oraz Wiśniowej i Wielopole w miejscowości Mechelinki, gmina Kosakowo, powiat pucki, woj. pomorskie.

Nr warstwy	c [kPa]		ϕ [°]		c _u [kPa]	
	M1	M2	M1	M2	M1	M2
Ia	25	20	16	12	-	-
IIa	0	0	30	23	-	-
IIb	0	0	31	24	-	-
IIc	0	0	32	25	-	-

8. Zakres badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych

- Sprawdzenie gruntu w wykopach w miejscach nie objętych badaniami
- Sprawdzenie wskaźnika zagęszczenia warstwy nasypów budowlanych
- Sprawdzenie pierwotnego raz wtórnego modułu 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: $< 2,5 H_w$