



BARG

GEOLOGIA INŻYNIERSKA I GEOTECHNIKA

Tel.: + (48) 91 431 44 66; e-mail: geologia@barg.pl ; www.BARG.pl

GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

do projektu budowlanego budowy drogi gminnej
oraz sieci kanalizacji na działkach nr 7/3, 5/51, 5/68,
5/30, 5/21, 5/14, 5/15, 5/16, 5/17, 12/3, 5/57, 5/53, 5/59,
8/3, 8/4, 8/5, 8/6, 8/9, 8/10, 8/11, 5/28, 5/29, 5/38, 5/62,
5/87, 5/88, 5/89 w m. Ostoja, gmina Kołbaskowo,
pow. Police, woj. zachodniopomorskie

Zlecniodawca:

INBUD S.C. Biuro Projektów

ul. Eugeniusza Kwiatkowskiego 32/13

71-001 Szczecin

	Imię i Nazwisko	Stanowisko	Nr uprawnień	Podpis
Opracował:	Adrianna Szaruga	Asystent geologa	-	
	Abraham Wojciechowski	Geotechnik	-	

Szczecin, grudzień2020

SPIS TREŚCI

Tekst

OPINIA GEOTECHNICZNA	4
1. Charakterystyka projektowanej inwestycji.....	4
2. Kategoria geotechniczna	4
DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	5
3. Zakres i metodyka badań podłoża	5
4. Położenie i morfologia terenu badań	5
5. Opis modelu geologicznego	6
6. Charakterystyka warunków wodnych.....	7
7. Ocena geotechnicznych właściwości podłoża	7
8. Wnioski	8
PROJEKT GEOTECHNICZNY	10
9. Sposób ustalania wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych	10
10. Oddziaływanie i prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego	10
11. Procesy geodynamiczne	10
12. Posadowienie projektowanej sieci i sposób realizacji robót ziemnych	11
13. Spis wykorzystanych norm i materiałów	11
13.1. Normy	11
13.2. Literatura	11

ZAŁĄCZNIKI

Nr załącznika	Tytuł	Skala	Ilość arkuszy
1	Plan orientacyjny	1:10000	1
2	Mapa dokumentacyjna	1:1000	1
3	Objaśnienia symboli i znaków użytych na przekrojach	-	1
4.1 – 4.2	Przekroje geotechniczne	1:100/1000	2
5.1 – 5.3	Karty dokumentacyjne otworów wiertniczych	-	3
6.1 – 6.3	Karty sondowań DP/FVT	-	3
7	Obliczenia parametrów warstw geotechnicznych	-	1
8	Tabela parametrów warstw geotechnicznych	-	1
Łącznie arkuszy:			13

OPINIA GEOTECHNICZNA

1. Charakterystyka projektowanej inwestycji

Celem niniejszej opinii jest ustalenie warunków gruntowo – wodnych w podłożu projektowanej budowy drogi gminnej łączącej drogę powiatową nr 3926 w Ostoi, gm. Kołbaskowo, powiat policki z ulicą Zbójnicką w Szczecinie.

W zakres inwestycji wchodzi:

- budowa drogi z ciągiem pieszo-rowerowym i rowami przydrożnymi,
- budowa kanalizacji deszczowej,
- budowa kanału technologicznego,
- przebudowa kolidujących odcinków istniejącej infrastruktury.

Obiekt budowlany należy do kategorii XXVI według załącznika do ustawy Dz. U. 1994 Nr. 89, poz. 414. Opinia służyć ma do projektu budowlanego inwestycji.

2. Kategoria geotechniczna

Według kryteriów określonych w rozporządzeniu MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r., poz. 463) projektowana inwestycja należy do drugiej kategorii geotechnicznej.

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

3. Zakres i metodyka badań podłoża

W ramach prac polowych w dniu 2020.12.10 wykonano we wskazanych przez Biuro Projektów punktach 11 otworów (wiercenia mechaniczne obrotowe świdrem ślimakowym przelotowym) do głębokości 3,0 – 5,0 m p.p.t. (łącznie 37,0 mb) oraz 6 sondowań sondą obrotową krzyżakową FVT (wg PN-EN 1997-2) do 3,0 m p.p.t. (9,0 mb), wraz z 24 ścinaniami gruntów spoistych. Punkty otworów wyznaczono przy pomocy urządzenia GPS, oraz odczytano rzędne z pikiet terenowych naniesionych na mapę skali 1:500. Mapa ta po pomniejszeniu do skali 1:1000 wykorzystana została jako podkład dla dołączonej do niniejszego opracowania mapy dokumentacyjnej.

Prace kameralne objęły interpretację wyników oraz opracowanie załączników i tekstu opracowania. Niniejsze opracowanie wykonano w 4 egzemplarzach.

4. Położenie i morfologia terenu badań

Projektowana inwestycja – działki 7/3, 5/51, 5/68, 5/30, 5/21, 5/14, 5/15, 5/16, 5/17, 12/3, 5/57, 5/53, 5/59, 8/3, 8/4, 8/5, 8/6, 8/9, 8/10, 8/11, 5/28, 5/29, 5/38, 5/62, 5/87, 5/88, 5/89 – zlokalizowane są na terenie miejscowości Ostoja, gm. Kołbaskowo, powiat policki, woj. zachodniopomorskie. Teren inwestycji obejmują istniejące drogi gminne na odcinku od drogi powiatowej nr 3926Z Przylep-Szczecin poprzez drogi we wsi Ostoja do granicy administracyjnej gminy Kołbaskowo – Miasto Szczecin oraz tereny niezabudowane po południowej i wschodniej stronie wsi Ostoja.

Pod względem geomorfologicznym jest to fragment falistej wysoczyzny morenowej z licznymi zagłębieniami wytopiskowymi, obecnie w znacznej mierze wypełnionymi gruntami organicznymi. Zagłębienia te powstały w końcowych fazach recesji lądolodu ostatniego zlodowacenia, gdy na wschód od Wału Stobniańskiego (wału moreny czołowej spiętrzonej o wysokości do ok. 88 m n.p.m., ciągnącego się łukiem z rejonu Bezrzecza przez Skarbimierzyce, Stobno i Warnik po Siadło Górne).

Rzędne otworów wykonanych wahają się od 22,2 m n.p.m. (otwór nr 8) do 27,5 m n.p.m. (otwór nr 2); deniwelacja wynosi 5,3 m.

5. Opis modelu geologicznego

Na podstawie wykonanych wyrobisk oraz analizy materiałów kartograficznych stwierdzono, że podłoże badanego terenu budują osady wieku czwartorzędowego, wykształcone jako plejstoceny utwory zwałowe.

Utwory zwałowe dzielą się na dwie odmienne pod względem litologicznym serie – zwałowe grunty spoiste, oraz grunty niespoiste. Utworów zwałowych nie przewiercono do głębokości 3,0 – 5,0 m p.p.t.

Przeważające w podłożu zwałowe grunty spoiste to gliny piaszczyste (saCl wg PN-EN 1997-2), piaski gliniaste (clsiSa wg PN-EN 1997-2) i gliny pylaste (saclSi wg PN-EN 1997-2). Grunty spoiste budują cały profil rodzimego podłoża w objętej badaniami strefie w 9 otworach (nr 1 – 4, 6 – 10), natomiast w otworach nr 5 i 11 zalegają łącznie z gruntami niespoistymi.

Zwałowe grunty niespoiste wykształcone są w profilu otworu nr 5 jako piaski drobne (FSa wg PN-EN 1997-2), zaś w otworze nr 11 są to piaski pylaste (siSa wg PN-EN 1997-2). Piaski drobne w otworze nr 5 natrafiono na głębokości 2,2 m p.p.t. i osiągają miąższość 0,3 m, natomiast piaski pylaste w otworze nr 11 zalegają na głębokości 1,6 m p.p.t., a ich miąższość wynosi 0,5 m.

W niemal wszystkich otworach (z wyjątkiem otworu nr 5) na stropie gruntów rodzimych zalega warstwa nasypów niekontrolowanych (Mg wg PN-EN 1997-2) złożonych z piasku drobnego z domieszką żwiru (grFSa wg PN-EN 1997-2), niekiedy przemieszane z gruzem o miąższości 0,5 – 2,0 m, natomiast w otworze nr 5 na stropie gruntów rodzimych zalega warstwa próchnicza gleby – humus piaszczysty (saOr wg PN-EN 1997-2) o miąższości 0,5 m.

6. Charakterystyka warunków wodnych

Warunki wodne są korzystne dla projektowanej inwestycji. We wszystkich otworach do głębokości 3,0 – 5,0 m p.p.t. nie natrafiono na żadne przejawy wód gruntowych i infiltracyjnych.

W okresach roztopów grubej pokrywy śnieżnej, oraz o znacznie zwiększonej sumie opadów, na stropie gruntów spoistych mogą pojawić się krótkotrwałe sączenia wody infiltracyjnej.

7. Ocena geotechnicznych właściwości podłoża

W obrębie gruntów rodzimych budujących podłoże badanego terenu, wydzielono cztery warstwy geotechniczne:

WARSTWA I to zwałowe piaski drobne (FSa wg PN-EN 1997-2) i piaski pylaste (siSa wg PN-EN 1997-2), wilgotne, średniozagęszczone o wyprowadzonej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 40\%$. Są to grunty nośne, na które natrafiono w otworze nr 5 i 11 na głębokości kolejno 2,2 i 1,6 m p.p.t.; miąższość tych gruntów wynosi odpowiednio 0,3 i 0,5 m.

WARSTWA II to zwałowe gliny pylaste (saclSi wg PN-EN 1997-2), wilgotne w stanie twardoplastycznym o wyprowadzonej wartości wskaźnika konsystencji $I_c = 0.76$. Są to grunty nośne, których występowanie stwierdzono w profilu otworu nr 11 na głębokości 2,1 m p.p.t. Gruntów tych nie przewiercono do głębokości 4,0 m p.p.t.

WARSTWA II to zwałowe gliny piaszczyste (saCl wg PN-EN 1997-2), wilgotne w stanie twardoplastycznym o wyprowadzonej wartości wskaźnika konsystencji $I_c = 0.79$. Są to grunty nośne, występujące w niemal wszystkich wykonanych dla niniejszego opracowania otworach (z wyjątkiem otworu nr 11), których nie przewiercono do głębokości 3,0 – 5,0 m p.p.t.

W otworach nr 2, 4, 6, 7, 8 i 9 gliny piaszczyste budują całość gruntów rodzimych do głębokości 3,0 – 4,0 m p.p.t., zaś w pozostałych budują spągowe partie podłoża od głębokości 1,3 – 2,0 m p.p.t.

WARSTWA II to zwałowe piaski gliniaste (clsiSa wg PN-EN 1997-2), wilgotne w stanie twaroplastycznym o wyprowadzonej wartości wskaźnika konsystencji $I_c = 0.82$. Są to grunty nośne, na które natrafiono w stropowych partiach otworów nr 1, 3, 4 i 9 na głębokości 0,5 – 1,0 m p.p.t., a ich miąższość waha się od 0,3 m do 0,8 m.

Powyższy podział podłoża pominął całość nasypów niekontrolowanych (Mg) złożonych z piasku drobnego z domieszką żwiru, niekiedy przemieszanych z gruzem o miąższości 0,5 – 2,0 m.

Rozprzestrzenienie i sposób zalegania warstw ilustrują załączone przekroje geotechniczne w skali 1:100/1000 (załącznik nr 4).

Wartości stopnia zagęszczenia zostały określone na podstawie oporów podczas wiercenia.

Wartości charakterystyczne stopnia plastyczności gruntów spoistych wyprowadzono z wartości wytrzymałości gruntu na ścinanie bez odpływu wody, obliczonej na podstawie ścinań FVT oraz wyników analizy makroskopowej.

Wartości pozostałych zestawionych w tabeli parametrów geotechnicznych gruntów (załącznik 8) wyprowadzono na podstawie doświadczenia porównywalnego w rozumieniu PN-EN 1997-2 (metoda B w korelacji z wartością I_D i I_L wg PN-81/B-03020, przy uwzględnieniu symbolu konsolidacji „B” dla gruntów warstwy II – IV).

8. Wnioski

1. W podłożu projektowanej inwestycji występują plejstoceńskie zwałowe gliny piaszczyste (saCl), piaski gliniaste (clsiSa), gliny pylaste (sacSi) oraz piaski drobne (FSa) i piaski pylaste (siSa) przykryte warstwą nasypów niekontrolowanych (Mg) o miąższości 0,5 – 2,0 m i warstwą humusu piaszczystego (saOr) o miąższości 0,5 m.

2. Warunki wodne są korzystne dla projektowanej inwestycji. We wszystkich otworach do głębokości 3,0 – 5,0 m p.p.t. nie natrafiono na żadne przejawy wód gruntowych i infiltracyjnych.

Wszelkie prace należy wykonywać w okresach suchych. Nie należy do podsypek używać piasku, gdyż gromadząca się w nim woda infiltracyjna może powodować uplastycznienie podłoża.

3. Warunki gruntowe również są w pełni korzystne. Całość rodzimego podłoża tworzą grunty nośne.
4. Wobec powyższego warunki gruntowo-wodne są w pełni korzystne dla projektowanych obiektów inwestycji.

Wszelkie prace należy wykonywać w okresach suchych. Nie należy do podsypek używać piasku, gdyż gromadząca się w nim woda infiltracyjna może powodować uplastycznienie podłoża.

5. Według kryteriów określonych w rozporządzeniu MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 27 kwietnia 2012 r., poz. 463) projektowana sieć jest obiektem należącym do drugiej kategorii geotechnicznej, a stwierdzone w podłożu warunki gruntowe są proste.
6. Głębokość przemarzania gruntu wg PN-81/B-03020 wynosi 0,8 m p.p.t.
7. Powyższe wnioski należy rozpatrywać łącznie z normą PN-EN 1997-2.

PROJEKT GEOTECHNICZNY

9. Sposób ustalania wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych

W celu określenia wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych należy zastosować podejście obliczeniowe DA.2* zgodnie z zaleceniami Komitetu Technicznego 254 ds. geotechniki przy PKN i zestawem wartości M1 (wg tabeli A.4 z PN-EN 1997-1).

Współczynniki częściowe dla: kąta tarcia wewnętrznego $\gamma_{\phi'}$, spójności $\gamma_{c'}$, wytrzymałości na ścinanie bez odpływu $\gamma_{cu'}$, oraz ciężaru objętościowego $\gamma_{\gamma'}$ posiadają tę samą wartość $\gamma_i = 1,0$.

Dla parametrów geotechnicznych, tj.: wilgotności naturalnej w_n , współczynnika filtracji k , edometrycznego modułu ścisłości pierwotnej M_0 , oraz modułu pierwotnego odkształcenia gruntu E_0 nie stosuje się podejścia obliczeniowego, ponieważ w obliczeniach korzysta się z wartości charakterystycznych.

10. Oddziaływanie i prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego

Nie przewiduje się, aby projektowane elementy sieci wpłynęły negatywnie na właściwości gruntów.

11. Procesy geodynamiczne

Na badanym terenie nie występują procesy geodynamiczne (jak sufozja, ruchy masowe zboczy, podmywanie, abrazja, kras), które mogłyby wpływać negatywnie na projektowane elementy.

12. Posadowienie projektowanej sieci i sposób realizacji robót ziemnych

Roboty instalacyjne związane z budową projektowanej inwestycji należy prowadzić zgodnie z normami *Geotechnika. Roboty Ziemne. Wymagania ogólne* PN-B-06050 i *Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych* PN-B-10736; oraz z instrukcją montażową układania w gruncie rurociągów dostarczonych przez producentów rur.

Po ułożeniu i zagęszczeniu warstwy ochronnej rur zasypkę wykopu należy wykonywać warstwami, zagęszczając każdą z nich do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s = 0.95$. Pod nawierzchniami jezdni i chodników ulic zagęszczenie każdej warstwy zasypki do głębokości 1.2 m poniżej spodu warstw konstrukcyjnych powinno wynosić $I_s \geq 1.0$; głębiej wymagana jest wartość $I_s \geq 0.97$ (zgodnie z normą PN-S-02205:1998 *Drogi samochodowe - Roboty ziemne – Wymagania i badania.*)

Wykonanie wykopów i zagęszczenie zasypek należy prowadzić pod nadzorem geotechnicznym, który kontrolować będzie przede wszystkim jakość użytego do zasypek materiału, oraz jego zagęszczenie po wbudowaniu.

13. Spis wykorzystanych norm i materiałów

13.1. Normy

- PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie;
- 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;
- PN-EN ISO 22467-2 Rozpoznanie i badania geotechniczne – Badania polowe – Część 2: Sondowania dynamiczne.

13.2. Literatura

- Wiłun Z.: Zarys geotechniki, Warszawa 1982;

- Kostrzewski W.: Parametry geotechniczne gruntów budowlanych oraz metody ich oznaczania, Poznań 1998;
- Motak E.: Fundamenty bezpośrednie. Wzory, tablice, przykłady, Warszawa 1988;
- Wysokiński L., Kotlicki W., Godlewski T.: Projektowanie geotechniczne na według Eurokodu 7, Warszawa 2011;
- Pisarczyk. S.: Gruntoznawstwo inżynierskie, Warszawa 2014.