

BARG-ARTGEO
Spółka z o.o.
ul. Chmielewskiego 13
70-028 Szczecin
NIP 955-236-30-76
REGON 360230882, KRS 0000534180

O P I N I A
geotechniczna do programu funkcjonalno –
użytkowego kanalizacji sanitarnej w ulicy
Cukrowej w Szczecinie, woj. zachodniopomorskie

Opracował:

BARG-ARTGEO Sp. z o.o.

mgr Marek Ober
CZŁONEK ZARZĄDU
uprawnienia geologiczne nr 070947

Szczecin, czerwiec 2016

S p i s t r e ś c i

T e k s t

- I. Wstęp
- II. Położenie i morfologia terenu badań
- III. Opis budowy geologicznej
- IV. Charakterystyka warunków wodnych
- V. Ocena technicznych właściwości podłoża
- VI. Wnioski

Załączniki

- 1. Plan orientacyjny wg mapy w skali 1:10000
- 2. Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000
- 3. Objaśnienie symboli i znaków użytych na przekrojach
- 4. Przekrój geotechniczny w skali 1:100/2000
- 5. Karta otworów
- 6. Wyniki sondowania DPL
- 7 - 9. Wyniki sondowań FVT (3 ark.)
- 10. Obliczenie wytrzymałości na ścinanie $T_{\max}$ dla warstw II - III

I. Wstęp

Celem niniejszej opinii jest ustalenie warunków gruntowo - wodnych w podłożu planowanej kanalizacji sanitarnej w ul. Cukrowej na odcinku od przejazdu kolejowego do zbiegu z ul. Floriana Krygiera. Kanał sanitarny o długości ok. 600 m poprowadzony zostanie na głębokości ok. 3.5 – 4.5

m p.p.t. Opinia służyć ma do programu funkcjonalno – użytkowego inwestycji.

W ramach prac polowych w dniu 2016.06.23 wykonano na badanej trasie trzy otwory (wiercenia mechaniczne obrotowe świdrem ślimakowym przelotowym) do głębokości 5.0 m p.p.t. (łącznie 15.0 mb), jedno sondowanie mechaniczną sondą udarową DPL (wg PN-EN 1997-2 i EN ISO 22476-2) do głębokości 4.0 m p.p.t. (0.5 mb), oraz trzy sondowania sondą krzyżakową FVT (wg PN-EN 1997-2) do głębokości 3.0 – 3.5 m p.p.t. (7.0 mb) wraz z 13 ścinaniami gruntów spoistych. Punkty otworów wytyczono w nawiązaniu do szczegółów terenowych, otwory zaniwelowano do pokryw studzienek telekomunikacyjnych w ul. Cukrowej, których rzędne podane zostały na zaktualizowanej mapie w skali 1:500. Mapa ta po pomniejszeniu do skali 1:1000 posłużyła za podkład dla dołączonej do niniejszej opinii mapy dokumentacyjnej.

Prace kameralne objęły interpretację wyników wierceń, sondowań i ścinań, obliczenia geotechniczne, oraz opracowanie załączników i tekstu opinii. Opinię niniejszą wykonano w 4 egzemplarzach.

II. Położenie i morfologia terenu badań

Badany teren – trasa projektowanej kanalizacji o długości ok. 500 m w ul. Cukrowej - położony jest w zachodniej części miasta Szczecina, woj. zachodniopomorskie, na południowym skraju dzielnicy Gumieńce.

Pod względem geomorfologicznym jest to fragment lekko falistej wysoczyzny morenowej, Powierzchnia terenu wzdłuż trasy nachylona jest lekko na północ, rzędne otworów wahają się od 24.36 m n.p.m. (otwór nr 1), do 26.59 m n.p.m. (otw. nr 3); deniwelacja pomiędzy otworami wynosi 2.23 m.

Planowany kanał sanitarny przebiegać będzie północno – zachodnim skrajem jezdni ul. Cukrowej, o nawierzchni z granitowej kostki.

III. Opis budowy geologicznej

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

Utwory zwałowe zalegające pod pokrywą nasypów o miąższości 1.0 – 1.7 m, dzielą się na dwie odmienne pod względem litologicznym serie – zwałowe grunty spoiste, oraz grunty niespoiste.

Zdecydowanie przeważające w objętej badaniami strefie zwałowe grunty spoiste to piaski gliniaste (clsiSa wg PN-EN 1997-2), a w otworach nr 1 i 3 w partiach stropowych o miąższości 0.9 – 1.4 m także gliny piaszczyste (saCl wg PN-EN 1997-2). Zwałowe piaski gliniaste budują cały profil otworu nr 2, w otworze nr 3 zalegają pod warstwą glin piaszczystych, natomiast w otworze nr 1 leżą pod glinami piaszczystymi łącznie z przewarstwieniem zwałowych piasków.

Zwałowe grunty niespoiste, budujące cienką (0.5 m) śródglinową warstwę lokalnie w profilu otworu nr 1 (3.5 – 4.0 m p.p.t.), wykształcone są jako piaski drobne (FSa wg PN-EN 1997-2). Zwałowe piaski to grunty o niskim współczynniku jednorodności uziarnienia $C_u < 3.0$. Norma PN-EN 1997-2 określa grunty niespoiste o $C_u < 6$ jako „grunty źle uziarnione”.

Na stropie gruntów rodzimych zalegają nasypy niekontrolowane (Mg wg PN-EN 1997-2) o miąższości od 1.0 m w otworze nr 3, do 1.7 m w otworze nr 2. Nasypy złożone są w przewodzie z piasku drobnego humusowego [Mg(orFSa)], podrzędnie z humusowej gliny piaszczystej [Mg(orsaCl)].

IV. Charakterystyka warunków wodnych

W otworze nr 1 w śródglinowej warstwie piasków stwierdzono wodę o zwierciadle napiętym, nawierconym na głębokości 3.5 m p.p.t. (tj. na rzędnej 20.86 m n.p.m.), a stabilizującym się na głębokości 2.9 m p.p.t. (tj. 21.46 m n.p.m.). W otworach nr 2 i 3, gdzie profil rodzimego podłoża budują wyłącznie grunty spoiste, do głębokości 5.0 m p.p.t. nie stwierdzono żadnych przejawów wody gruntowej lub infiltracyjnej.

Poziom wody gruntowej, jaki zaobserwowano podczas prac polowych w otworze nr 1, uznać należy za zbliżony do stanu przeciętnego. Piezometryczny poziom wody przesycającej śródglinową warstwę nie podlega krótkookresowym wahaniom, natomiast w stropowych partiach podłoża, na głębokości ok. 1.0 – 1.7 m p.p.t., w okresach roztopów grubej pokrywy śnieżnej mogą pojawiać się sączenia wody infiltracyjnej.

Dla celu odwodnienia wykopu należy przyjąć dla piasków drobnych (FSa) wartość współczynnika filtracji $k = 5.0$ m/d.

V. Ocena technicznych właściwości podłoża

W obrębie gruntów rodzimych, budujących podłoże badanego obszaru, wydzielono 4 warstwy geotechniczne.

WARSTWA I to zwałowe piaski drobne (FSa wg PN-EN 1997-2), nawodnione, średniozagęszczone o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia $I_D = 42\%$. Są to grunty nośne, lokalnie w profilu otworu nr 1 budują śródglinową warstwę o miąższości 0.5 m (3.5 – 4.0 m p.p.t.).

WARSTWA II to zwałowe gliny piaszczyste (saCl wg PN-EN 1997-2), wilgotne, w stanie twardoplastycznym o obliczeniowej wartości wskaźnika konsystencji $I_C = 0.78$. Są to grunty nośne, w otworach nr 1 i 3 budują stropowe partie rodzimego podłoża o miąższości 0.9 – 1.4 m.

WARSTWA III to zwałowe piaski gliniaste (clsiSa wg PN-EN 1997-2), wilgotne, w stanie twardoplastycznym o obliczeniowej wartości wskaźnika konsystencji $I_C = 0.82$. Są to grunty nośne, w otworze nr 2 leżą bezpośrednio pod nasypami, natomiast w otworach nr 1 i 3 przykryte są glinami warstwy II; ich miąższość wynosi 0.6 – 1.5 m.

WARSTWA IV to zwałowe piaski gliniaste (clsiSa), mało wilgotne, w stanie półzwałowym o obliczeniowej wartości wskaźnika konsystencji $I_C = 1.00$. Są to grunty nośne, budują głębsze podłoże badanej trasy, zalegając poniżej 3.0 – 4.0 m p.p.t.

Powyższy podział geotechniczny podłoża pominął całość nasypów niekontrolowanych, gdyż grunty te zalegają w całości powyżej poziomu posadowienia kanału.

Rozprzestrzenienie i układ warstw przedstawiono na przekroju geotechnicznym w skali 1:100/2000 (załącznik 4).

Wartości obliczeniowe stopnia zagęszczenia piasków obliczono z wyników sondowania DPL, stosując podaną w PN-EN 1997-2, załącznik G, pkt G.1 interpretację dla gruntu źle uziarnionego poniżej zwierciadła wody gruntowej.

Wartości obliczeniowe stopnia plastyczności gruntów spoistych wyprowadzono z wartości wytrzymałości gruntu na ścinanie bez odpływu wody, obliczonej na podstawie ścinań FVT, a także na podstawie analizy makroskopowej.

Wartości pozostałych zestawionych w poniższych tabelach parametrów geotechnicznych gruntów wyprowadzono na podstawie doświadczenia porównywalnego w rozumieniu PN-EN 1997-2 (metoda B w korelacji z wartością

I_D wg PN-81/B-03020, przy uwzględnieniu symbolu konsolidacji „B” dla gruntów spoistych warstw II - IV).

Nazwa parametru	W-wa I	W-wa II	W-wa III	W-wa IV
Rodzaj gruntu	FSa	saCl	clsiSa	clsiSa
Stopień zagęszczenia I_D	42%	-	-	-
Wskaźnik konsystencji I_C	-	0.78	0.82	1.00
Wilgotność naturalna W_n (%)				
- mało wilgotny	-	-	-	10
- wilgotnego	16	12	13	-
- nawodnionego	24	-	-	-
Gęstość objętościowa ρ (t * m ⁻³)				
- mało wilgotny	-	-	-	2.200
- wilgotnego	1.750	2.200	2.150	-
- nawodnionego	1.900	-	-	-
Kąt tarcia wewnętrznego ϕ (°)	30.00	17.84	18.68	19.80
Spójność c_u (kPa)	-	30.70	32.37	36.00
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_0 (kPa)	52940	34926	39019	59191
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu E_0 (kPa)	39530	26544	29655	44986
Współczynnik nośności N_D	18.41	5.18	5.63	6.28
Współczynnik nośności N_B	7.53	12.98	1.18	1.42
Współczynnik nośności N_C	-	1.01	13.66	14.65

VI. WNIOSKI

1. W podłożu projektowanego kanału sanitarnego w ul. Cukrowej w Szczecinie występują zwałowe piaski gliniaste (clsiSa) i gliny piaszczyste (saCl), lokalnie przewarstwione piaskami drobnymi (FSa). Na gruntach rodzimych leżą piaszczysto – gliniasto – humusowe nasypy niekontrolowane o miąższości 1.0 - 1.7 m.

2. W otworze nr 1 w śródglinowej warstwie piasków występuje woda o zwierciadle napiętym, nawierconym na głębokości 3.5 m p.p.t. (tj. na rzędnej 20.86 m n.p.m.), a stabilizującym się na głębokości 2.9 m p.p.t. (tj. 21.46 m n.p.m.). W otworach nr 2 i 3, gdzie profil rodzimego podłoża budują wyłącznie grunty spoiste, do głębokości 5.0 m p.p.t. brak jakichkolwiek przejawów wody.

Warunki wodne są korzystne dla budowy kanału w rejonie otworów nr 2 i 3, natomiast niekorzystne w rejonie otworu nr 1, gdzie śródglinowa warstwa piasków przesycona jest wodą o zwierciadle napiętym, W rejonie tym konieczne będzie odwodnienie za pomocą igłofiltrów (które powinny zostać wpłukane i

uruchomione na kilka dni przed rozpoczęciem wykopu), lub poprzez otoczenie wykopu ścianką szczelną.

3. Warunki gruntowe są korzystne. W podłożu projektowanego kanału zalegają wyłącznie w pełni nośne grunty mineralne.

Praktycznie całość gruntów wydobytych z wykopów nie będzie nadawać się na zasypki, mające stanowić podłoże nawierzchni drogowych.

4. 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 kanalizacja jest obiektem należącym do drugiej kategorii geotechnicznej, a stwierdzone w podłożu warunki gruntowe są proste.

5. Powyższe wnioski należy rozpatrywać łącznie z normą PN-EN 1997-2.

Opracował:

mgr Marek Ober
uprawnienia geologiczne nr 070947

71-280 Szczecin, Mickiewicza 109/1