



Tadeusz Zarucki

12-100 Szczytno, Lipowiec 9 ☎ 0 601 448 958

NIP 739 – 103 – 86 – 99 Regon 510336060 e-mail geoservis@o2.pl www.geoservis.pl

Konto: Kredyt Bank S.A. II oddział Olsztyn 46 1500 1562 1215 6000 6492 0000

Lipowiec, dn. 7 listopada 2013 r.

OPINIA GEOTECHNICZNA

z badań podłoża gruntowego dla zadania:

**„Budowa magistrali wodociągowej od ulicy Piłsudskiego do ulicy
Zientary Malewskiej w Olsztynie”**

OLSZTYN

gm. Olsztyn, pow. olsztyński, woj. warmińsko-mazurskie

OPRACOWAŁ:

mgr Tadeusz Zarucki

upr. geol. VII kat. Nr 1055

CERTIFICATE

Polish Committee of Geotechnics

Nr 115

1. Wstęp

Niniejszą Opinię Geotechniczną wykonano na zlecenie Biura Projektów „NOW-EKO” Sp. z o.o. z siedzibą w Olsztynie – ul. Dąbrowszczaków 39, 10-542 Olsztyn. Jej celem jest rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych dla celów projektowych w miejscu budowy projektowanej magistrali wodociągowej od ulicy Piłsudskiego do ulicy Zientary Malewskiej w Olsztynie, gm. Olsztyn, pow. olsztyński, woj. warmińsko-mazurskie. W opracowaniu wykorzystano wyniki prac archiwalnych wykonanych w 2006 roku przez Biuro Projektów „BPBW” Sp. z o.o. w Olsztynie – Opinia Geotechniczna SYSTEM KANALIZACJI SANITARNEJ SIEĆ GRAWITACYJNA ZADANIE NR 1a.3 i 4.

2. Podstawa prawna wykonanej opinii

Zakres prac geotechnicznych został podany przez Zleceniodawcę oraz postępowano zgodnie z następującymi przepisami prawa i normami:

- ❖ Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych;
- ❖ art. 34 ust. 3 pkt. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 1994 r., Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.);
- ❖ art. 4 ust. 4 ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2011, Nr 163, poz. 981);
- ❖ Polskie Normy: PN-81/B-03020, PN-EN 1997-1, PN-EN 1997-2.

Podstawę formalno-prawną do sporządzenia opinii geotechnicznej stanowi zlecenie otrzymane od Zleceniodawcy tj. Biura Projektów „NOW-EKO” Sp. z o.o. z siedzibą w Olsztynie – ul. Dąbrowszczaków 39, 10-542 Olsztyn.

3. Zakres wykonanych prac

3.1. Prace geodezyjne

Wykonane wyrobiska wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do stałych elementów topograficznych w oparciu o mapy w skali 1:500 otrzymane od Zleceniodawcy. Rzędne wylotów otworów przyjęto na podstawie interpolacji rzutu warstwiczowego – wartości wysokości odczytano z mapy.

3.2. Prace polowe

Roboty geologiczne wykonano zgodnie z wytycznymi Zleceniodawcy. Prace polowe obejmowały wykonanie 16 otworów geotechnicznych dla celów projektu budowy magistrali wodociągowej.

Wiercenia wykonano przy użyciu sondy penetracyjnej ręcznej. Maksymalna głębokość otworu wynosiła 4,5 m ppt (wiercenia prowadzono do głębokości uzyskania gruntów nośnych). Łącznie wykonano 36,9 metrów bieżących odwiertu.

W trakcie wykonywania wierceń prowadzono pomiary przewiercanych warstw gruntów, badania makroskopowe pobranych prób gruntów oraz pomiary poziomów wód gruntowych. Otwory likwidowano przez zasypanie urobkiem.

Prace terenowe wykonano pod dozorem geotechnicznym inż. Grzegorza Prusika.

UWAGI:

- ❖ *rzędne miejsc badawczych odczytano orientacyjnie z otrzymanego planu stąd możliwe różnice po wykonaniu niwelacji technicznej,*
- ❖ *prace terenowe wykonano na przełomie października i listopada 2013 roku w plusowej temperaturze powietrza atmosferycznego, w suchym okresie.*

3.3. Opracowanie wyników badań terenowych

W ramach prac kameralnych wykonano:

- Mapy dokumentacyjne (zał. nr 1A – 1M).
Mapy te zostały opracowane na materiale otrzymanym od Zamawiającego. Na mapie oznaczono wykonane wyrobiska.
- Objaśnienie znaków i symboli użytych na kartach otworów geotechnicznych (zał. nr 2).
- Karty otworów geotechnicznych (zał. nr 3-8).
- Niniejsze opracowanie tekstowe.

3.4. Opis planowanego przedsięwzięcia i jego oddziaływanie

Planowane przedsięwzięcie polega na zaprojektowaniu i wybudowaniu magistrali wodociągowej prowadzącej od ulicy Piłsudskiego do ulicy Zientary Malewskiej w Olsztynie.

Mapę podstawową oraz rozmieszczenie i wstępną głębokość otworów geotechnicznych zostały wytyczone w oparciu o plan sporządzony przez konstruktora projektowanych obiektów.

Należy zakładać, że jeżeli wszystkie prace projektowe oraz późniejsze wykonawcze zostaną wykonane należycie, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz pod właściwym nadzorem, który po sprawdzeniu poprawności i zgodności obiektu z założeniami projektowymi, dopuści obiekt do użytkowania, wykonany obiekt nie powinien negatywnie oddziaływać na otoczenie.

4. Położenie, morfologia oraz obecny sposób użytkowania terenu badań

Teren badań położony jest w ciągu ulicy Piłsudskiego do ulicy Zientary Malewskiej w Olsztynie. W większości są to tereny zurbanizowane. W miejscu badań teren wznosi się na wysokość od 121,0 – 139,0 m npm. Szczegółową lokalizację wykonanych badań przedstawiono na załączonych mapach dokumentacyjnych (załączniki 1A - 1G).

5. Budowa geologiczna

Jak wynika z przeprowadzonych prac polowych, w podłożu gruntowym panują **proste warunki gruntowe** (wg klasyfikacji zawartej w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych - Dz. U. z 2012 r. poz. 463).

Kategorię geotechniczną dla obiektu określi jego projektant.

W podłożu do głębokości wykonanych wierceń (4,5 m ppt) udokumentowano utwory czwartorzędowe wieku: holoceni i plejstoceni.

Holocen to występujące na terenie badań nasypy niekontrolowane, piaski próchniczne, utworu bagienne oraz powierzchniowa warstwa gleby. Miąższość tej serii osadów sięga maksymalnej głębokości 3,5 m ppt. Nie wyklucza się, że w miejscach pośrednich miąższość ta może ulegać zmianie.

Plejstocen reprezentowany jest przez warstwę wilgotnych i nawodnionych polodowcowych utworów sypkich wykształconych jako piaski drobne oraz piaski średnie. Piaski te występują w stanie średniozagęszczonym. Nawiercono także warstwę utworów spoistych morenowych i zastoiskowych postaci glin, glin piaszczystych, glin zwięzłych oraz piasków gliniastych. Utwory te występują w stanie od miękkoplastycznego do twardoplastycznego.

6. Stosunki wodne

W wyniku przeprowadzonych prac polowych udokumentowano występowanie wód gruntowych na terenie badań, na głębokości 0,2 – 3,5 m ppt. Zwierciadło nawierconej wody gruntowej ma charakter napięty. Wykonane pomiary mają charakter chwilowy, w różnych porach roku i w zależności od ilości opadów atmosferycznych może wahać się. Poniższa tabela obrazuje wyniki pomiarów wód gruntowych.

Nr otworu	Rzędna otworu (m ppt)	Głębokość nawierconego zwierciadła wody (m ppt)	Rzędna nawierconego zwierciadła wody (m ppt)
1	121,80	1,00	120,80
5	121,60	1,70 sączenie	199,90
6	124,30	1,50 sączenie	122,80
8	133,50	3,50 sączenie	130,00
12	124,80	0,20	124,60
		2,20	122,60

7. Charakterystyka geotechniczna podłoża

W podłożu omawianego terenu poniżej nasypów niekontrolowanych, piasków próchnicznych oraz gleby zalegają grunty o jednolitej genezie, różniące się litologią i parametrami geotechnicznymi. W udokumentowanym podłożu gruntowym wydzielono **sześć** warstw geotechnicznych. Z podziału geotechnicznego wyłączono nasypy niekontrolowane, piaski próchniczne oraz glebę jako grunty o chaotycznym składzie co dyskwalifikuje je jako podłoże budowlane.

Wartości parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw przyjęto zgodnie z normą PN-81/B-03020 w korelacji ze stopniem plastyczności (I_L) dla gruntów spoistych i stopniem zagęszczenia (I_D) dla gruntów sypkich. Cechy wiodące określono makroskopowo w badaniach polowych. Wartości parametrów geotechnicznych podane poniżej należy traktować jako ustalone metodą „B” wg PN-81/B03020.

Charakterystyka geotechniczna wydzielonych warstw:

warstwa I -

to utwory bagienne reprezentowane przez średnio i słabo rozwinięte namuły i torfy. Grunty te charakteryzują się dużą ściśliwością i niskimi oporami na ścinanie. Na podstawie doświadczenia regionalnego można przyjąć dla nich $\tau_{fmax} = 0,030$ Mpa.

warstwa IIa -

to wilgotne morenowe lub zastoiskowe utwory spoiste wykształcone głównie jako glina piaszczyste w stanie miękkoplastycznym. Dla warstwy tej przyjęto obliczeniową wartość stopnia plastyczności w wysokości $I_L = 0,60$ oraz:

<i>Wilgotność naturalna:</i>	$w_n = 24 \%$
<i>Gęstość objętościowa:</i>	$\rho = 2,00 \text{ [t/m}^3\text{]}$
<i>Kąt tarcia wewnętrznego:</i>	$\phi_u^{(n)} = 8,4^\circ$
<i>Spójność gruntu</i>	$c_u = 6,9 \text{ [kPa]},$
<i>Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej:</i>	$M_0^{(n)} = 12\,800 \text{ [kPa]}$
<i>Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu:</i>	$E_0^{(n)} = 8\,900 \text{ [kPa]}$

warstwa IIb -

to wilgotne morenowe lub zastoiskowe utwory spoiste wykształcone głównie jako glina piaszczyste w stanie plastycznym. Dla warstwy tej przyjęto obliczeniową wartość stopnia plastyczności w wysokości $I_L = 0,40$ oraz:

<i>Wilgotność naturalna:</i>	$w_n = 17 \%$
<i>Gęstość objętościowa:</i>	$\rho = 2,10 \text{ [t/m}^3\text{]}$
<i>Kąt tarcia wewnętrznego:</i>	$\phi_u^{(n)} = 11,6^\circ$
<i>Spójność gruntu</i>	$c_u = 10,60 \text{ [kPa]},$
<i>Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej:</i>	$M_0^{(n)} = 19\,200 \text{ [kPa]}$
<i>Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu:</i>	$E_0^{(n)} = 13\,400 \text{ [kPa]}$

warstwa IIc -

to wilgotne morenowe utwory spoiste wykształcone głównie jako glina piaszczyste w stanie twardoplastycznym. Dla warstwy tej przyjęto obliczeniową wartość stopnia plastyczności w wysokości $I_L = 0,20$ oraz:

<i>Wilgotność naturalna:</i>	$w_n = 12 \%$
<i>Gęstość objętościowa:</i>	$\rho = 2,20 \text{ [t/m}^3\text{]}$
<i>Kąt tarcia wewnętrznego:</i>	$\phi_u^{(n)} = 14,8^\circ$
<i>Spójność gruntu</i>	$c_u = 16,96 \text{ [kPa]},$
<i>Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej:</i>	$M_0^{(n)} = 29\,400 \text{ [kPa]}$
<i>Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu:</i>	$E_0^{(n)} = 20\,500 \text{ [kPa]}$
<i>Zawartość części organicznych:</i>	<i>Iom poniżej 1,25 %</i>

warstwa III -

to wilgotne fluwiogłacjalne utwory sypkie wykształcone jako piaski drobne oraz piaski średnie. Dla warstwy tej przyjęto obliczeniową wartość stopnia zagęszczenia w wysokości $I_D = 0,40$ oraz:

<i>Wilgotność naturalna:</i>	$w_n = 16 \%$ - wilgotne
<i>Gęstość objętościowa:</i>	$\rho = 1,75 \text{ [t/m}^3\text{]}$ - wilgotne
<i>Kąt tarcia wewnętrznego:</i>	$\phi_u^{(n)} = 29,9^\circ$
<i>Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej:</i>	$M_0^{(n)} = 51\,200 \text{ [kPa]}$
<i>Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu:</i>	$E_0^{(n)} = 38\,200 \text{ [kPa]}$
<i>Zawartość części organicznych:</i>	<i>Iom poniżej 0,25 %</i>

Pod względem stopnia konsolidacji grunty spoiste warstwy I należy zaliczyć do grupy „C” zgodnie z wymogami normy PN-81/B-03020.

Do obliczeń należy przyjmować wartości współczynnika materiałowego, który obniża wartość obliczeniową parametru geotechnicznego o $\gamma_m = 1 \pm 0,1$.

8. Wnioski geotechniczne

- 1.1. Udokumentowane w podłożu grunty rodzime z wyłączeniem holocenów posiadają dobre parametry nośności. Obliczenia statyczne należy wykonać zgodnie z wymogami normy PN-81/B-03020.

- 1.2. Do gruntów słabo nośnych należy zaliczyć także nawiercone w miejscu badań utwory bagienne w postaci wszelkich torfów i namulów oraz grunty w stanie miękkoplastycznym.
- 1.3. Obraz stosunków wodnych odnosi się do okresu prowadzenia prac terenowych i w czasie będzie ulegał wahaniom w zależności od pór roku i nasilenia opadów atmosferycznych. Ustalenie wielkości i charakteru tych zmian wykracza poza zakres niniejszego opracowania i jest możliwe jedynie na podstawie długotrwałych obserwacji piezometrycznych.
- 1.4. Prace ziemne i fundamentowe zaleca się wykonać szczególnie starannie i należy przestrzegać następujących zasad:
- ❖ nie należy dopuścić do tego, aby naturalna struktura gruntu poniżej projektowanego poziomu posadowienia uległa naruszeniu. Jeżeli nastąpi przekopanie dna wykopu, lub grunty zostaną naruszone to te partie gruntu należy usunąć i zastąpić nasypem budowlanym odpowiednio zagęszczonym.
 - ❖ Wszelkie grunty nasypowe należy bezwzględnie usunąć z dna wykopu.
 - ❖ Doły fundamentowe należy chronić przed zalaniem wodami opadowymi i przemarzeniem.
 - ❖ Prace ziemne należy wykonać zgodnie z wymogami normy PN-B-06050. Wskazane jest wykonanie zasypki sieci gruntami sypkimi, zwłaszcza pod ulicami w celu uzyskania zagęszczenia powyżej $I_s = 0,98$.
 - ❖ Odwodnienie dna wykopu – w przypadku posadowienia poniżej lustra wód gruntowych – należy prowadzić przy użyciu igłofiltrów.
 - ❖ Współczynnik filtracji dla piasków drobnych i pylistych wynosi $k = 10^{-4}10^{-5}$ m/s.
- 1.5. Głębokość przemarzania gruntu w Olsztynie zgodnie z normą PN-81/B-03020 wynosi $h_z = 1,0$ m ppt.

OPRACOWAŁ:

mgr Tadeusz Zarucki
upr. geol. VII kat. **Nr 1055**
CERTIFICATE
Polish Committee of Geotechnics
Nr 115