



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. 16 październik 2012 r.

OPINIA GEOTECHNICZNA

z badań podłoża gruntowego dla zadania:

**„Projektowana przebudowa - modernizacja istniejącej zabudowy
rekreacyjno sportowej”**

ul. Wybickiego, miasto Susz

nieruchomości gruntowe oznaczone numerami 154/1, 154/2

OPRACOWAŁ

OPRACOWAŁ:

inż. Grzegorz Prusik
upr. geol. XI kat. Nr 49/POM

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

1. Wstęp

Niniejszą Opinię Geotechniczną wykonano na zlecenie *Pracowni Projektowej BIN z siedzibą przy ulicy Dąbrowskiego 46B/3a w Ilawie*. Jej celem jest rozpoznanie warunków gruntowo – wodnych dla celów projektowych w miejscu projektowanej przebudowy – modernizacji istniejącej zabudowy rekreacyjno sportowej na działkach nr 154/1, 154/2 w mieście Susz przy ulicy Wybickiego.

2. Podstawa prawna wykonanej opinii

Zakres prac geotechnicznych wykonano zgodnie z następującymi przepisami prawa i normami:

- ❖ Rozporządzenie MTBIGM w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, z dnia 27 kwietnia 2012 roku;
- ❖ Rozporządzenie MSWiA w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z dn. 24.09.1998 r. (Dz. U. nr 89 poz. 414);
- ❖ art. 34 ust. 3 pkt. 4 ustawy „Prawo budowlane” z dn. 07.07.1994 r. (Dz. U. Nr 156 poz. 1118 z późniejszymi zmianami);
- ❖ art. 4 ust. 4 ustawy „Prawo geologiczne i górnicze” z dn. 04.02.1994 r. (Dz. U. Nr 27 poz. 96);
- ❖ Polskie Normy: PN-81/B-03020, PN-EN 1997-1, PN-EN 1997-2.

Podstawę formalno-prawną do sporządzenia dokumentacji stanowi zlecenie otrzymane od Zleceniodawcy.

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 mapę w skali 1:500 – otrzymaną od Zleceniodawcy. Rzędne wylotów otworów przyjęto na podstawie interpolacji rzutu warstwicowego – wartości wysokości odczytano z mapy.

3.2. Prace polowe

Roboty geologiczne wykonano zgodnie z wytycznymi Zleceniodawcy. Prace polowe obejmowały wykonanie 9 otworów geotechnicznych w miejscach wskazanych przez Zleceniodawcę lub miejscach najbliższych nich położonych. W stosunku do zakładanych prac geotechnicznych nie wykonano jednego otworu geotechnicznego nr 10 – ze względu na brak możliwości dojazdu we wskazaną lokalizację oraz miejsc do przesunięcia w sposób umożliwiający późniejszą miarodajną interpretację wyników wierceń.

Wiercenia wykonano wiertnicą mechaniczną MWG-6. Maksymalna głębokość otworu wynosiła 4,5 m ppt. Łącznie wykonano 39,6 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 mgr Tadeusz Zaruckiego oraz inż. Grzegorza Prusika.

UWAGI:

- ❖ *układ i miąższości warstw geotechnicznych wskazane na załączonych przekrojach geotechnicznych są interpolowane pomiędzy profilami odwiertów, stąd możliwe różnice miąższości ich zalegania podczas prowadzonych prac ziemnych,*
- ❖ *rzędne miejsc badawczych odczytano orientacyjnie z otrzymanego planu stąd możliwe różnice po wykonaniu niwelacji technicznej,*
- ❖ *prace terenowe wykonano w miesiącu październik 2012 roku w plusowej temperaturze, w suchym okresie,*

3.3. Opracowanie wyników badań terenowych

W ramach prac kameralnych wykonano:

- Mapę dokumentacyjną (zał. nr 1).
Mapa została opracowana na materiale otrzymanym od Zamawiającego. Na mapie oznaczono wykonane wyrobiska oraz miejsce wykonania sondowania, a także linie i numeracje wykonanych przekrojów geotechnicznych
- Objaśnienie znaków i symboli użytych na przekrojach geotechnicznych (zał. nr 2).
- Przekroje geotechniczne (zał. nr 3-7)
- Karty otworów geotechnicznych (zał. nr 8 - 10).
- Niniejsze opracowanie tekstowe.

3.4. Opis planowanego przedsięwzięcia i jego oddziaływanie

Wykonana opinia ma na celu udokumentowanie podłoża gruntowego pod przyszłą modernizację / przebudowę zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa. Planowane przedsięwzięcie polega na likwidacji istniejącej zabudowy lub ewentualnie przebudowy wzmocnieniu istniejącej zabudowy na terenie obiektu rekreacyjno – sportowego w mieście Susz.

Mapę podstawową oraz rozmieszczenie i wstępna głębokość otworów geotechnicznych zostały wytyczone w oparciu o orientacyjny zarys projektowanej zabudowy.

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 na wschód od centrum miasta Susz, przy ulicy Wybickiego. Obszar badań to terenu sportu i rekreacji nad jeziorem Suskim. Na podstawie wykonanych badań należy stwierdzić, że obecne ukształtowanie terenu to wynik działalności ludzkiej. W miejscu badań teren wznosi się na wysokość około 102 – 103 m n.p.m.

Lokalizację otworów geotechnicznych obrazuje załączona mapa dokumentacyjna stanowiąca załącznik nr 1 do opracowania.

5. Budowa geologiczna

Jak wynika z przeprowadzonych prac polowych, w podłożu gruntowym panują **złożone 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).

Zgodnie z w/w klasyfikacją projektowane obiekty **powinno się zaliczyć do drugiej kategorii geotechnicznej. 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 występująca na całym terenie gleba, piaski humusowe oraz nasypy niekontrolowane. Miąższość tej serii osadów sięga maksymalnej głębokości 3,5 m ppt. Nie wyklucza się, że w miejscach pośrednich miąższość ta może ulegać zmianie.

W otworach nr 1 i 2 pod warstwą nasypów nawiercono utwory sedymentacji bagiennej wykształcone jako słabo rozłożone torfy. Miąższość tej serii wyniosła maksymalnie 2,7 m ppt.

Plejstocen reprezentowany jest przez wilgotne glacialne utwory spoiste wykształcone jako gliny piaszczyste i piaski gliniaste. Grunty glacialne występują w stanie od plastycznego do twar doplastycznego. Lokalnie w otworze nr 5 pod warstwą utworów spoistych nawiercono fluwioglacjalne piaski średnie w stanie średnio zagęszczonym.

Na załączonych przekrojach geotechnicznych podano schematyczne zaleganie poszczególnych warstw geologicznych wraz z podziałem geotechnicznym, wynikami pomiaru wód gruntowych.

6. Stosunki wodne

W wyniku przeprowadzonych prac polowych udokumentowano występowanie wód gruntowych na terenie badań. Wody te nawiercono w obrębie piasków średnich w otworze nr 5. Wody te mają silny związek z wodami sąsiadującego zbiornika wodnego – Jezioro Suskie. Ponadto we wszystkich otworach obserwowano występowanie sączeń w obrębie gruntów spoistych.

Nie wyklucza się występowania sączeń wód gruntowych w obrębie utworów spoistych w miejscach nie wskazanych na załączonych przekrojach – szczególnie w okresach silnych opadów atmosferycznych lub mokrych okresach w roku.

Szczegółowe wskazanie głębokości względnej oraz miejsca (otworów) w których nawiercono wody gruntowe obrazują załączone przekroje geotechniczne oraz karty otworów.

7. Charakterystyka geotechniczna podłoża

W podłożu omawianego terenu poniżej warstwy piasków humusowych i nasypów niekontrolowanych zalegają grunty o jednolitej genezie, różniące się litologią i parametrami geotechnicznymi. W udokumentowanym podłożu gruntowym wydzielono **cztery** warstwy geotechniczne. Z podziału geotechnicznego wyłączono utwory humusowe i antropogeniczne jak grunty o chaotycznym składzie - dyskwalifikujący 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 oraz stopniem zagęszczenia (I_D) dla gruntów sypkich. Cechę wiodącą określono makroskopowo w badaniach polowych. Wartości parametrów geotechnicznych podane poniżej należy traktować jako ustalone metodą „B” wg PN-81/B-03020.

Charakterystyka geotechniczna wydzielonych warstw:

UTWORY HOLOCENSKIE

warstwa I -

to organiczne utwory słabonośne – namuły i torf. Grunty te charakteryzują się dużą ściśliwością i niskimi oporami na ścinanie. Na podstawie doświadczenia regionalnego można przyjąć dla nich $\tau_{fmax} = 0,030$ Mpa.

UTWORY GLACJALNE I FLUWIOGLACJALNE

warstwa II -

obejmuje wilgotne i nawodnione piaski średnie na pograniczu piasków grubych. Na podstawie wykonanych wierceń określono orientacyjną wartość stopnia zagęszczenia wydzielonej warstwy. Dla warstwy tej przyjęto uogólnioną wartość stopnia zagęszczenia w wysokości $I_D = 0,40$ oraz:

Wilgotność naturalna:	$w_n = 22 \%$ - nawodnione
Gęstość objętościowa:	$\gamma = 20,0$ [kN/m ³] - nawodnione
Wilgotność naturalna:	$w_n = 14 \%$ - wilgotne
Gęstość objętościowa:	$\gamma = 18,5$ [kN/m ³] - wilgotne
Kąt tarcia wewnętrznego:	$\phi_u^{(n)} = 32,4^\circ$
Enometryczny moduł ścisłości pierwotnej:	$M_0^{(n)} = 79\ 327$ [kPa]
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu:	$E_0^{(n)} = 66\ 923$ [kPa]

warstwa IIIa -

to wilgotne gliny piaszczyste i piaski gliniaste w stanie plastycznym. Dla warstwy tej przyjęto obliczeniową wartość stopnia plastyczności w wysokości $I_L = 0,4$ oraz

Wilgotność naturalna:	$w_n = 17 \%$
Gęstość objętościowa:	$\gamma = 21,0$ [kN/m ³]
Kąt tarcia wewnętrznego:	$\phi_u^{(n)} = 14,5^\circ$
Spójność gruntu	$c_u = 24,76$ [kPa],
Enometryczny moduł ścisłości pierwotnej:	$M_0^{(n)} = 23\ 643$ [kPa]
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu:	$E_0^{(n)} = 17\ 968$ [kPa]

warstwa IIIb -

to wilgotne gliny piaszczyste i piaski gliniaste w stanie twardoplastycznym. Dla warstwy tej przyjęto obliczeniową wartość stopnia plastyczności w wysokości $I_L = 0,20$ oraz

Wilgotność naturalna:	$w_n = 12 \%$
Gęstość objętościowa:	$\gamma = 22,0$ [kN/m ³]
Kąt tarcia wewnętrznego:	$\phi_u^{(n)} = 18,3^\circ$
Spójność gruntu	$c_u = 31,54$ [kPa],
Enometryczny moduł ścisłości pierwotnej:	$M_0^{(n)} = 35\ 933$ [kPa]
Moduł pierwotnego odkształcenia gruntu:	$E_0^{(n)} = 28\ 069$ [kPa]

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

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

Budowę geologiczną obrazują załączone do dokumentacji przekroje geotechniczne.

8. Wnioski geotechniczne

- 8.1. Gruntami słabonośnymi na badanym terenie są piaski humusowe, gleba oraz wszelkie nasypy antropogeniczne o różnorodnym – trudnym do określenia, składzie. Dodatkowo do warstw słabonośnych zaliczyć należy utwory organiczne włączone do warstwy geotechnicznej nr **I**
- 8.2. W głębszym podłożu udokumentowano nośne grunty mineralne przynależne do warstwy **II i III**.
- 8.3. W wykazanych warunkach gruntowo – wodnych możliwe jest wykonanie bezpośredniego posadowienia projektowanego obiektu. Obliczenia statyczne wykonać zgodnie z wymogami normy PN-83/B-02482.
- 8.4. Na podstawie wykonanych badań należy wnioskować, że podczas wykonywanych dotychczas pracach budowlanych na obszarze badań stosowano metodę wymiany gruntów organicznych na kontrolowane nasypy budowlane. Metoda ta z racji głębszego zalegania wód oraz stropu gruntów nośnych w zakresie maksymalnym 3,5 m ppt jest jak najbardziej j prawidłowa. Dodatkowym wzmocnieniem podłoża (dna wykopu) może być zastosowanie odpowiednio dobranych geosyntetyków na dnie wykopu. Do rozważenia także zostaje wykonanie posadowienia na płycie fundamentowej w celu uniknięcia niejednorodnego osiadania ław budynku. Dobór odpowiedniej metodyki prac pozostawia się w gestii Projektanta po dokonaniu obliczeń obciążeń statycznych.
- 8.5. Ewentualne nasypy należy wykonać z zagęszczonej warstwami pospółki piaszczysto żwirowej zagęszczonej do wartości I_s nie mniej niż 0,98.
- 8.6. Z racji złożoności prac ziemnych zalecany jest geotechniczny odbiór dna wykopu. Prace te powinien przeprowadzić uprawniony geolog.
- 8.7. *Po ostatecznym ustaleniu wyboru metody fundamentowania, zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, z dnia 25 kwietnia 2012 roku, w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych”, należy w uzgodnieniu z konstruktorem, opracować stosowny projekt geotechniczny (projekt konstruktorski) posadowienia obiektu oraz dokumentację badań podłoża gruntowego.*
- 8.8. Przedstawiony obraz warunków wodnych z okresu wierceń ulega okresowym zmianom 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. Zaleca się wykonanie drenażu opaskowego nawet w przypadku braku podpiwniczenia budynku.

8.9. Prace ziemne i fundamentowe zaleca się wykonać szczególnie starannie i należy przestrzegać następujących zasad:

- nie należy dopuścić do tego, aby naturalna struktura gruntu poniżej dna wykopu uległa naruszeniu. Jeżeli nastąpi przekopanie dna wykopu, lub grunty podłoża zostaną naruszone to te partie podłoża należy usunąć i zastąpić nasypem budowlanym,
- należy pamiętać by zachować szczególną staranność przy wykonywaniu prac ziemnych – dotyczy to głównie nie używania ciężkiego sprzętu budowlanego w obrębie wykopu. Dobrą praktyką jest zdejmowanie ostatniej ok. 30 cm warstwy gruntu ręcznie tuż przed wykonaniem nasypów lub zalaniem „chudego” betonu,
- nasypy budowlane wykonywać z odpowiednio zagęszczonej warstwami pospółki piaszczysto-żwirowej,
- nie przestrzeganie w/w zaleceń może być powodem znacznego obniżenia nośności gruntu zalegającego w podłożu i w konsekwencji potrzebę jego przegłębienia i formowania nasypów,
- należy zadbać o prawidłowe wykonanie izolacji pionowej i poziomej projektowanego budynku,

8.10. Głębokość przemarzania gruntu w obszarze wykonanych badań geotechnicznych wynosi $h_z = 1,0$ m ppt, wg normy PN-81/B-03020

OPRACOWAŁ

inż. Grzegorz Prusik
upr. geol. XI kat. **Nr 49/POM**

OPRACOWAŁ:

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