

SPIS TREŚCI

1. Wstęp.....	3
2. Lokalizacja i morfologia terenu.....	3
3. Przebieg badań.....	4
3.1. Prace geodezyjne.....	4
3.2. Roboty wiernicze.....	4
3.3. Prace polowe.....	4
4. Charakterystyka warunków gruntowo-wodnych.....	5
4.1. Budowa geologiczna.....	5
4.2. Warunki hydrogeologiczne.....	5
5. Charakterystyka geotechniczna podłoża gruntowego	5
6. Wnioski.....	6

ZAŁĄCZNIKI TABELARYCZNE I GRAFICZNE:

Tabela nr 1	Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych
Rysunek nr 1	Profil geotechniczny otworu badawczego w skali 1 : 50
Rysunek nr 2	Mapa dokumentacyjna w skali 1: 500
Rysunek nr 3	Mapa lokalizacyjna w skali 1: 750 000

1. Wstęp

Niniejszą dokumentację geotechniczną opracowano w Pracowni Geologiczno – Inżynierskiej Piotr Janiszewski Sp. j. w Łodzi, na zlecenie EKO-KOMPLEKS J. Fidrysiak, J. Budzińska Sp. j. Rzgów, ul. Guzewska 14. Celem opracowania jest udokumentowanie warunków gruntowo - wodnych występujących w rejonie planowanego posadowienia zbiornika wody czystej w Grodzisku na działce 172/7 w zakresie niezbędnym do wykonania projektu budowlanego inwestycji.

Przy opracowywaniu niniejszej dokumentacji posłużono się mapami, literaturą geologiczną, polskimi normami i branżowymi przepisami prawnymi, a także wynikami prac i badań polowych.

2. Lokalizacja i morfologia terenu

Działka nr 172/7, przeznaczone pod założenia inwestycyjne (zbiornik wody czystej), znajdują się we wsi Grodzisko, gm. Rzgów, pow. łódzki wschodni, woj. łódzkie (Rysunek nr 3). W chwili obecnej na działce znajduje się budynek stacji uzdatniania wody, budynek gospodarczy oraz dwie studnie głębinowe.

Pod względem morfologicznym, teren badań stanowi fragment zdenudowanej procesami peryglacjalnymi wysoczyzny morenowej, z piaszczystymi osadami fluwioglacjalnymi na lekko falistej powierzchni sandrowej, łagodnie opadającej w kierunku północnym, ku dolinie rzeki Ner. Rzędna niwelacyjna w rejonie wykonanego otworu wynosi 192,6 m n.p.m.

3. Przebieg badań

Zakres badań obejmował:

- wytyczenie otworu wiertniczego;
- odwiercenie otworu;
- rozpoznanie budowy geologicznej terenu oraz określenie rodzaju i stanu gruntów;
- rozpoznanie warunków hydrogeologicznych;
- uporządkowanie terenu badań;
- opracowanie dokumentacji wynikowej.

Postawiony cel został osiągnięty przez wykonanie wierceń otworu rozpoznawczego, oraz udokumentowanie tych prac.

3.1. Prace geodezyjne

W terenie, w miejscu planowanego posadowienia zbiornika wody czystej, wytyczono 1 otwór badawczy metodą domiarów prostokątnych, w nawiązaniu do istniejącej sytuacji i naniesiono go na mapę w skali 1 : 500 (Rysunek nr 2), dostarczoną przez Zleceniodawcę. Otwór wytyczył oraz określił jego orientacyjną rzędną niwelacyjną - drogą interpolacji punktów wysokościowych z w/w mapy – mgr Piotr Janiszewski.

3.2. Roboty wiertnicze

W dniu 10.01.2012 r. odwiercono 1 otwór badawczy do głębokości 4,5 m p.p.t. Wiercenia przeprowadzono przy użyciu penetrometru firmy Eijkelkomp, pod nadzorem uprawnionego geologa mgr inż. Michała Sulikowskiego.

3.3. Prace polowe

Zgodnie z PN-B-04452/2002 i PN-86/B-02480, w trakcie wykonywania prac wiertniczych grunty były badane makroskopowo; wykonywano obserwacje i pomiary nawierconej wody gruntowej.

Po odwierceniu do planowanej głębokości, przeprowadzeniu niezbędnych obserwacji i pomiarów, otwór rozpoznawczy zlikwidowany został wydobytym urobkiem z zachowaniem kolejności litologicznej i stratygraficznej przewierconych warstw gruntów.

Wyniki wierceń, badań terenowych, obserwacji i pomiarów stały się podstawą do kameralnego opracowania przedstawionej dokumentacji.

4. Charakterystyka warunków gruntowo-wodnych

4.1. Budowa geologiczna

W wyniku przeprowadzonych wierceń do głębokości 4,5 m p.p.t. zbadano jedynie stropową część utworów czwartorzędowych, stanowiących podłoże gruntowe projektowanego obiektu. Podłoże to reprezentują piaszczyste osady wodnolodowcowe (Qpfg) oraz gliny zwałowe (Qpg) z okresu stadiału Warty zlodowacenia środkowopolskiego z epoki plejstocenu.

Utwory reprezentujące plejstocen:

osady wodnolodowcowe (Qpfg) – występują w obrębie glin piaszczystych. Strop nawiercono na głębokości 0,7 m. Miąższość tej serii wynosi 0,9 m. Pod względem wykształcenia litologicznego reprezentowane są przez piaski średnie zaglinione.

gliny zwałowe (Qpg) – strop glin zalega na głębokości 0,2 m p.p.t, pod warstwą humusu. Miąższość tej serii nie jest znana gdyż do maksymalnej głębokości wierceń (4,5 m) spągu ich nie osiągnięto. Litologicznie gliny zwałowe reprezentowane są przez gliny piaszczyste.

W skład holocenu wchodzi:

humus (Qh) – tworzy powierzchniową warstwę o miąższości 0,2 m.

4.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania robót wiertniczych, tj. w dniu 10.01.2012 r., na omawianym terenie badań nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Na stropie glin zwałowych, na głębokości 1,6 m p.p.t. zanotowano sączenie (rzędna 191,0 m n.p.m).

Jak wynika z materiałów archiwalnych poziom zwierciadła, kształtuje się na tym obszarze na rzędnej ok. 185,0 m p.p.t, z możliwością jego wahań w granicach +/-0,5 m w skali roku. Obecne prace wiertnicze były wykonywane w okresie niewielkich opadów atmosferycznych, w związku z czym należy przyjąć, iż piezometryczny poziom zwierciadła wody gruntowej utrzymywał się w strefie stanu niskiego. Przy wzmożonych opadach atmosferycznych i roztopach wiosennych woda gruntowa pojawi się w obrębie serii osadów wodnolodowcowych, o czym świadczyć może zawilgocenie tych gruntów.

5. Charakterystyka geotechniczna podłoża gruntowego

Podłoże gruntowe terenu badań do zbadanej głębokości 4,5 m p.p.t. charakteryzują proste warunki gruntowo-wodne.

Z analizy przeprowadzonych wierceń, badań polowych i badań terenowych w podłożu, na zbadanym terenie, można wydzielić dwie serie genetyczno-litologiczne. Wydzielone serie zostały ujęte w warstwy geotechniczne (na podstawie PN-81/B-03020). Dla warstw geotechnicznych podano charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych określone na podstawie badań terenowych (sondowania) i makroskopowych gruntów metodami B i C wg p. 3.2. PN-81/B-03020. Jako cechę wyróżniającą dla gruntu niespoistego przyjęto stopień zagęszczenia – I_D , a dla gruntów spoistych stopień plastyczności – I_L .

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw

geotechnicznych zestawiono w **Tabeli nr 1** zamieszczonej w tekście dokumentacji. Z podziału na warstwy wyłączono warstwę humusu.

Charakterystyka wydzielonych serii i warstw geotechnicznych:

I seria – osady wodnolodowcowe (Opfg)

Obecność utworów wodnolodowcowych została stwierdzona na głębokości od 0,7 do 1,6 m, tworzą soczewkę osadów piaszczystych w obrębie kompleksu glin zwałowych. W serii osadów fluwioglacjalnych znajdują się grunty niespoiste mineralne rodzime, reprezentowane są przez zaglinione piaski średnie.

Seria osadów wodnolodowcowych należy do gruntów dobrze przepuszczalnych (orientacyjne wartości współczynnika filtracji k dla piasków drobnych wahają się w granicach $8,1 \times 10^{-5}$ m/s).

Grunty tej serii ujęto w jedną warstwę geotechniczną:

- **I** – do warstwy zaliczono piaski średnie, wilgotne w stanie średnio zagęszczonym o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia $I_p^{(n)} = 0,45$. Są to grunty niewysadzinowe wg Rozporządzenia Ministra Transportu... zaliczone do grupy nośności podłoża nawierzchni G1 w każdych warunkach wodnych.

- II seria – spoiste gliny zwałowe (Qpg)

Seria ta obejmuje kompleks glin zwałowych zdeponowanych w okresie stadiału warty zlodowacenia środkowopolskiego, są to grunty spoiste mineralne rodzime. Wszystkie gliny zwałowe zostały zaliczone do jednego zespołu i z uwagi na ich konsolidację zaliczono je (wg pkt. 1.4.6 PN-81/B-03020) do grupy B – grunty spoiste morenowe nieskonsolidowane. Pod względem litologicznym gliny zwałowe wykształcone są jako gliny piaszczyste. Występują w stanie twardoplastycznym oraz plastycznym.

Grunty tej serii ujęto w dwie warstwy geotechniczne:

- **IIA** – do warstwy zaliczono gliny piaszczyste, wilgotne, w stanie plastycznym o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,35$;
- **IIB** – w skład tej warstwy wchodzi gliny piaszczyste, mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,20$;

Do warstw geotechnicznych nie włączono występującej od powierzchni terenu warstwy humusu.

6. Wnioski

1. Podłoże gruntowe terenu badań, do głębokości 4,5 m p.p.t. charakteryzują proste warunki gruntowo-wodne. Podłoże to reprezentują piaszczyste osady wodnolodowcowe (Qpfg) oraz gliny zwałowe (Qpg) z okresu stadiału Warty zlodowacenia środkowopolskiego z epoki plejstocenu.
2. Zbadane grunty czwartorzędowe plejstoceniowe rozpatrywanego terenu ujęto w dwie warstwy geotechniczne. Dla wydzielonych warstw ustalono charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych (Tabela nr 1).
3. Generalnie, w podłożu gruntowym rozpatrywanego rejonu badań występują zarówno grunty nośne, o korzystnych parametrach geotechnicznych, nadające się do bezpośredniego posadowienia projektowanych obiektów (grunty warstwy I i IIB), jak i grunty o osłabionych właściwościach fizyko-mechanicznych (grunty warstwy IIA), na które należało będzie zwrócić szczególną uwagę, gdyż w stanie naturalnym są gruntami nośnymi, natomiast w przypadku naruszenia ich struktury wewnętrznej, w znacznym stopniu osłabić można parametry wytrzymałościowe tych gruntów, aż do wywołania w efekcie stanu płynnego.
4. Powierzchnia terenu w miejscu wykonania otworu pokryta jest warstwą humusu miąższości od 0,2 m. Poniżej znajduje się warstwa glin piaszczystych (miąższość tej serii nie jest znana gdyż do maksymalnej głębokości wierceń - 4,5 m spągu ich nie osiągnięto) oraz piasków średnich (miąższości 0,9 m).
5. W trakcie wykonywania robót wiertniczych, tj. w dniu 10.01.2012 r., na omawianym terenie badań stwierdzono występowanie wody gruntowej jedynie w formie sączenia na głębokości 1,6 m p.p.t. - rzędna 191,0 m n.p.m. (Rysunek nr1). Prace wiertnicze były wykonywane w okresie niewielkich opadów atmosferycznych, w związku z czym należy przyjąć, iż piezometryczny poziom zwierciadła wody gruntowej utrzymywał się w strefie stanu niskiego. Przy wzmożonych opadach atmosferycznych i roztopach wiosennych woda gruntowa pojawi się w obrębie serii osadów wodnolodowcowych, o czym świadczyć może zawilgocenie tych gruntów.
6. Pod względem właściwości filtracyjnych, podłoże gruntowe w strefie zalegania glin zwałowych, stanowią grunty półprzepuszczalne (o orientacyjnych wartościach współczynnika filtracji k wahającego się w granicach od 10^{-7} do 10^{-8} m/s). Z kolei wartość współczynnika filtracji dla piasków średnich można przyjąć jako średnią: 7 m/d ($8,1 \cdot 10^{-5}$ m/s).

7. W trakcie prowadzonych robót ziemnych i fundamentowych należy stosować się do posadowienia PN-B-06050 oraz pkt. 2.4 PN-81/B-03020 i z nimi związanych.
8. W przypadku posadowienia projektowanego obiektu w obrębie wszystkich warstw gruntów spoistych, zalecane byłoby grunty te, w trakcie prowadzenia robót ziemnych, w wykopach chronić przed przedostaniem się do nich wód opadowych i roztopowych bądź ewentualnie gruntowych, co w przeciwnym wypadku osłabić mogłoby właściwości fizyko-mechaniczne tych gruntów i w efekcie doprowadzić do ich nierównomiernych osiadań. W przypadku pojawienia się jednak wody w wykopie, jej nadmiar należało będzie odprowadzić grawitacyjnie (powierzchniowo) drenażem opaskowym do studzienek chłonnych usytuowanych w ich dnach poza obrysem fundamentu i z nich ją odpompować, zaś rozmoczone i rozluźnione partie gruntu z podłoża budowlanego usunąć i zastąpić podsypką piaszczysto-żwirową lub chudym betonem.