

Spis treści

| | |
|---|---|
| 1. WSTĘP..... | 2 |
| 2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU..... | 2 |
| 3. PRZEBIEG BADAŃ..... | 3 |
| 3.1. Prace geodezyjne..... | 3 |
| 3.2. Prace polowe..... | 3 |
| 4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO..... | 4 |
| 4.1. Budowa geologiczna..... | 4 |
| 4.2. Warunki hydrogeologiczne..... | 5 |
| 4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych..... | 5 |
| 5. WNIOSKI..... | 6 |
| 6. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI..... | 7 |
| 6.1. Przepisy prawne..... | 7 |
| 6.2. Normy państwowe i branżowe oraz wykorzystana literatura..... | 7 |

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

| | |
|------------------------|--|
| Tabela nr 1 | Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych – wg PN-81/B-03020 |
| Załącznik nr 1.1 – 1.5 | Profile geotechniczne w skali 1 : 100 + objaśnienia |
| Załącznik nr 2.1 – 2.2 | Przekroje geotechniczne w skali 1 : 100/2000 |
| Załącznik nr 3.1 – 3.2 | Mapa dokumentacyjna w skali 1: 1 000 |
| Załącznik nr 4 | Mapa topograficzna w skali 1: 50 000 |

1. WSTĘP

Niniejszą dokumentację badań podłoża opracowano w pracowni MS GEOLOGIA – Usługi geologiczne Michał Sulikowski na zlecenie firmy Zakład Techniki Sanitarnej "INSTECH"; ul. Letnia 27; 09-472 Słupno, Cekanowo.

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków geotechnicznych występujących w miejscu planowanego posadowienia sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowości Garbatka Długa, gm. Garbatka Letnisko, pow. kozienicki, woj. mazowieckie w zakresie wymaganym do opracowania projektu budowlanego i realizacji inwestycji.

Dozór geologiczny nad całością prowadzonych robót geologicznych sprawował mgr inż. Michał Sulikowski.

Podstawą prawną wykonania dokumentacji badań podłoża gruntowego jest Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. Ustaw nr 463 z dnia 27 kwietnia 2012 r.).

Zgodnie z powyższym rozporządzeniem dokumentacja została poprzedzona opinią geotechniczną, w której ustalono kategorię geotechniczną obiektu oraz złożoność warunków gruntowo-wodnych.

Dla niniejszej inwestycji przyjęto **II kategorię geotechniczną**, która wg § 4.3 pkt. 2. w/w rozporządzenia [1] - obejmuje obiekty budowlane posadawiane w prostych i złożonych warunkach gruntowych. Natomiast warunki gruntowe określono jako **proste** – wg § 4.2 pkt. 1 w/w rozporządzenia **druga kategoria geotechniczna**, obejmuje obiekty budowlane posadawiane w prostych i złożonych warunkach gruntowych, wymagające ilościowej i jakościowej oceny danych geotechnicznych i ich analizy.

2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU

Teren przeznaczony do badań położony jest we wsi Garbatka Długa w gminie Garbatka Letnisko, w powiecie kozienickim w województwie mazowieckim. Lokalizację terenu badań przedstawiono na mapie dokumentacyjnej oraz mapie topograficznej (vide załączniki nr 3 i nr 4).

Pod względem morfologicznym, teren gminy Garbatka Letnisko to zdenudowana wysoczyzna polodowcowa zaliczana do mezoregionów Równiny Kozienickiej i Równiny Radomskiej. Północno-wschodnia część gminy jest fragmentem Doliny Środkowej Wisły (taras zalewowy akumulacyjny).

Rzeźba Równiny Radomskiej i Kozienskiej urozmaicona jest często podłużnymi, także półkolistymi wydmiami o wysokości względnej kilku metrów, zwanych „garbami”. Wysoczyzną porożcinana jest głęboko wrzynającymi się dolinami rzek.

Na obszar ten nałożyły się w okresie współczesnym procesy związane z działalnością człowieka.

Powierzchnia terenu badań jest falista, o deniwelacjach sięgających kilkunastu metrów oraz rzędnych niwelacyjnych wahających się w granicach od 128,2 m (otwór nr 1) do 164,4 m n.p.m. (otwór nr 20).

3. PRZEBIEG BADAŃ

3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono dwadzieścia (20) otworów badawczych metodą domiarów prostokątnych, w nawiązaniu do istniejącej sytuacji i naniesiono je na mapę sytuacyjną w skali 1:1000, dostarczoną przez Zleceniodawcę.

3.2. Prace polowe

W celu udokumentowania warunków gruntowo-wodnych występujących na analizowanym terenie wykonano następujące prace polowe:

- dwadzieścia (20) otworów wiertniczych (Załączniki nr 1.1-1.5) do maksymalnej głębokości 3,0 m p.p.t. (łącznie metraż wyniósł 60,0 mb). Wiercenia były prowadzone przy użyciu wiertnicy mechanicznej typu WSG-160, metodą udarowo-okrętną bez rur osłonowych.
- badania makroskopowe przewiercanych gruntów.

Podstawowe cechy gruntu takie jak: rodzaj, barwa, wilgotność i stan określano sukcesywnie w trakcie wierceń, zgodnie z wytycznymi normy PN-86/B-02480.

Po zakończonych pracach polowych, otwory badawcze zlikwidowano wydobytym urobkiem z zachowaniem pierwotnych profili geologicznych.

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

4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO

4.1. Budowa geologiczna

Wyniki przeprowadzonych wierceń dają podstawę do stwierdzenia, iż badany teren charakteryzuje się prostą budową geologiczną.

Wierceniami do maksymalnej głębokości 3,0 m p.p.t. zbadano jedynie stropową partię utworów czwartorzędowych stanowiących podłoże gruntowe projektowanego obiektu. Podłoże to reprezentują grunty plejstoceny – gliny zwałowe (**Qpg**) i osady wodnolodowcowe (**Qpfg**) pochodzące ze zlodowacenia środkowopolskiego. W przypowierzchniowej strefie podłoża gruntowego zalega warstwa holoceny nasypów antropogenicznych (**Qhn**) i humusu (**Qh**).

W skład holocenu wchodzi:

humus (Qh) został stwierdzony w większości wykonanych otworów (z wyjątkiem otworów nr 15 i nr 17) jako warstwa powierzchniowa gruntu zalegająca do 0,2 – 0,4 m p.p.t.

grunty antropogeniczne (Qhn) – stwierdzone lokalnie w otworach nr 15 i nr 17. Tworzą je nasypy niebudowlane złożone z piasków z domieszkami okruchów cegieł i humusu oraz piaszczyste nasypy budowlane. Grunty te zalegają do głębokości 0,6 m p.p.t.

Utwory reprezentujące plejstocen:

gliny zwałowe (Qpg) – zostały stwierdzone pod warstwą holoceny humusu lub pod warstwą osadów pochodzenia wodnolodowcowego. Strop glin zwałowych występuje w przedziale głębokości od 0,2 m p.p.t. (otwór nr 20) do 2,4 m p.p.t. (otwór nr 2). Pod względem wykształcenia litostartygraficznego gliny zwałowe są reprezentowane głównie przez gliny piaszczyste i piaski gliniaste. Serii osadów zwałowych towarzyszą domieszki otoczków i gładzików oraz wkładki utworów wodnolodowcowych o zmiennej miąższości.

osady wodnolodowcowe (Qpfg) – zalegają pod warstwą gruntów antropogenicznych i humusu lub stanowią soczewki wewnątrz kompleksu glin zwałowych. Głębokość występowania stropu utworów wodnolodowcowych zawiera się w przedziale od 0,3 m do 2,3 m p.p.t. Osady te pod względem wykształcenia litologicznego są jednorodne - reprezentowane przez piaski drobne. Lokalnie grunty te wykazują zaglinienie.

4.2. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wykonywania prac wiertniczych w dniach 26-27.09.2014 r., w obrębie terenu badań, do głębokości 3,0 m p.p.t. nie stwierdzono występowania wód gruntowych.

Zwraca się uwagę, że na stropie słabo przepuszczalnych glin zwałowych głównie w przypowierzchniowej partii podłoża gruntowego mogą stagnować niewielkie ilości wody pochodzenia atmosferycznego (w okresach przedłużającej się suszy – woda ta może zanikać).

4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych

Zgodnie z postanowieniami zawartymi w normie PN-81/B-03020, zbadane podłoże gruntowe podzielono na warstwy geotechniczne na podstawie zasadniczych odmienności litologiczno-facjalnych (kryteria geologiczne), badań makroskopowych i badań laboratoryjnych gruntów.

Dla warstw geotechnicznych wydzielonych w gruntach mineralnych rodzimych określono m.in. wilgotność naturalną, gęstość objętościową, kąt tarcia wewnętrznego, spójność, oraz moduł odkształcenia pierwotnego i edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej (*Tabela nr 1*).

Orientacyjne wartości współczynnika filtracji dla omawianych gruntów określono na podstawie „Hydrogeologia ogólna” - Z. Pazdro [6].

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw ustalono stosując metody A, B wg PN-81/B-03020 [4]. Jako cechę wyróżniającą dla gruntów spoistych przyjęto stopień plastyczności I_L , a dla gruntów niespoistych – stopień zagęszczenia I_D .

Z podziału na warstwy geotechniczne wyłączono humus oraz osady niebudowlane pochodzenia antropogenicznego. Na podstawie wykonanych robót terenowych uznano, że nasypy budowlane występują w stanie średniozagęszczonym.

Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawia się następująco:

Warstwa nr I – gliny zwałowe – gliny piaszczyste oraz piaski gliniaste (lokalnie z wkładkami osadów wodnolodowcowych i domieszkami głazików i otoczków) w stanie twardoplastycznym i twardoplastycznym na granicy stanu plastycznego. W obrębie zalegania glin piaszczystych grunty charakteryzują się **niską przepuszczalnością** o orientacyjnych wartościach współczynnika filtracji $k=10^{-8} - 10^{-6} \text{ m/s}$ (wg [6]), natomiast w obrębie zalegania piasków gliniastych grunty charakteryzują się **słabą przepuszczalnością** o orientacyjnych wartościach współczynnika filtracji $k=10^{-6} - 10^{-5} \text{ m/s}$ (wg [6]). W obrębie tej warstwy wyróżniono:

- **Warstwa nr IA** – gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,10$. Do gruntów tej warstwy włączono utwory zwałowe o $I_L = 0,05 - 0,10$.
- **Warstwa nr IB** – gliny piaszczyste oraz piaski gliniaste w stanie twardoplastycznym o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0,20$. Do gruntów tej warstwy włączono utwory zwałowe o $I_L = 0,20 - 0,25$.

Warstwa nr II – osady wodnolodowcowe wykształcone jako piaski drobne lokalnie zawierające wkładki glin. Grunty te charakteryzują się **średnią przepuszczalnością** o orientacyjnych wartościach współczynnika filtracji $k = 10^{-5} - 10^{-4} \text{ m/s}$. Osady wodnolodowcowe zostały w całości wydzielone jako **II warstwa geotechniczna**. Przyjęto dla niej charakterystyczną wartość stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,55$.

5. WNIOSKI

1. Podłoże gruntowe terenu badań do głębokości 3,0 m p.p.t. charakteryzują proste warunki gruntowo-wodne.
2. Dla niniejszej Inwestycji przyjęto **II kategorię geotechniczną**.
3. Podłoże zbudowane jest z gruntów plejstoceniowych reprezentowanych przez gliny zwałowe (Qpg) oraz osady wodnolodowcowe (Qpfg).
4. Przypowierzchniową strefę podłoża projektowanej inwestycji tworzą humusu (Qh) oraz grunty antropogeniczne (Qhn - nasypy niebudowlane) o niewielkiej miąższości, które zalicza się do utworów nienośnych (należy je w całości usunąć z podłoża projektowanej inwestycji).
5. Zbadane grunty (z wyjątkiem humusu i niebudowlanych nasypów antropogenicznych) zostały ujęte w dwie warstwy geotechniczne, dla których wyznaczono charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, które winny stać się podstawą do obliczeń statycznych przy projektowaniu (*Tabela nr 1*). Zbadane grunty są gruntami nośnymi o korzystnych parametrach geotechnicznych.
6. W obrębie zalegania glin piaszczystych grunty charakteryzują się **niską przepuszczalnością**, o orientacyjnych wartościach współczynnika filtracji $k = 10^{-8} - 10^{-6} \text{ m/s}$. W obrębie zalegania piasków gliniastych i pyłów piaszczystych grunty charakteryzują się **słabą przepuszczalnością**, o orientacyjnych wartościach współczynnika filtracji $k = 10^{-8} - 10^{-6} \text{ m/s}$. Natomiast w rejonie

zalegania piasków drobnych charakteryzują się **średnią przepuszczalnością** o orientacyjnych wartościach współczynnika filtracji $k = 10^{-5} - 10^{-4} \text{ m/s}$ wg [6].

7. W trakcie wykonywania prac wiertniczych w dniach 26-27.09.2014 r., w obrębie terenu badań, do głębokości 3,0 m p.p.t. nie stwierdzono występowania wód gruntowych
8. Na stropie słabo przepuszczalnych glin zwałowych głównie w przypowierzchniowej partii podłoża gruntowego mogą stagnować niewielkie ilości wody pochodzenia atmosferycznego (w okresach przedłużającej się suszy – woda ta może zanikać).
9. Przy posadowieniu projektowanego obiektu w gruntach spoistych warstw IA i IB, roboty ziemne należy prowadzić ze szczególną dbałością. Wykopy należy bezwzględnie chronić przed dopływem wód atmosferycznych. Zawilgocenie gruntów podłoża prowadzić będzie do ich pęcznienia, rozmakania i dalszego uplastyczniania się, w efekcie prowadząc do pogorszenia parametrów geotechnicznych gruntów spoistych i znacznego obniżenia nośności podłoża budowlanego. Roboty ziemne (wykopy) zaleca się wykonywać w okresie możliwie suchym, bezdeszczowym.
10. W trakcie prowadzenia robót ziemnych należy ściśle stosować się do postanowień normy PN-B-06050 ze stycznia 1999 r „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.” oraz przepisów p. 2.4 normy PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”.

6. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W DOKUMENTACJI

6.1. Przepisy prawne

[1]. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 r. poz. 463).

6.2. Normy państwowe i branżowe oraz wykorzystana literatura

[2]. – PN – EN 1997-1: Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.

[3]. – PN – EN 1997-2: Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

[4]. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

[5]. PN-B-04452/2002. Geotechnika badania polowe.

[6]. „Hydrogeologia ogólna” - Z. Pazdro, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1977.

[7]. „Projektowanie Geotechniczne według Eurokodu 7. Poradnik” – L. Wysokiński, W. Kotlicki, T. Godlewski. Instytut Techniki Budowlanej. Warszawa 2011.