

# Projekt Geotechniczny

1. Wstęp.....	5
2. Podstawa opracowania i wykorzystane materiały.....	5
3. Zakres projektu.....	5
4. Założenia projektowe.....	5
5. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie.....	6
6. PRZEWIDYWANE PRACE BUDOWLANE.....	7
7. WARUNKI GEOTECHNICZNE.....	7

## 1. Wstęp

Projekt Geotechniczny (wraz z opinią geotechniczną) dla projektu przebudowy przepompowni ścieków sanitarnych P2 przy ul. Inżynierskiej w Zielonce wykonano dla firmy KOMA Zakład Projektowania i Realizacji Inwestycji s.c., z siedzibą przy ul. Żurawia 3/5 w Łodzi, która jest autorem dokumentacji projektowej dla planowanej inwestycji.

## 2. Podstawa opracowania i wykorzystane materiały

Przy opracowaniu projektu wykorzystano następujące materiały:

- [1] OPINIA GEOTECHNICZNA WRAZ Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO DLA PROJEKTU PRZEBUDOWY PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW SANITARNYCH P2 PRZY UL. INŻYNIERSKIEJ W ZIELONCE. Opracowanie: GEO-SONDA Pracownia Geologiczna s.c., Zgierz, grudzień 2019.
- [2] PN-EN 1997-1:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [3] PN-81/B-03020. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [4] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.

## 3. Zakres projektu

W zakres niniejszego Projektu Geotechnicznego wchodzi:

- a) prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie;
- b) ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania posadowienia wodociągu
  - przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego;
  - określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych;
  - określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych;
  - określenie oddziaływań;
- c) nośność i osiadanie podłoża gruntowego oraz ogólna stateczność;
- d) specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych;
- e) określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom;
- f) określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu liniowego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu liniowego.

## 4. Założenia projektowe

Przyjęto następujące założenia projektowe:

Projektowana przepompownia wraz z przewodami kanalizacyjnymi grawitacyjnymi i tłocznymi będą budowane metodą wykopu otwartego o maksymalnej głębokości 4,0 m p.p.t. Projektuje się wykonywanie wykopu w szalunkach.

#### 5. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Na podstawie „Opinii geotechnicznej ...” [1] stwierdzono, że warunki geotechniczne w podłożu projektowanej inwestycji są proste.

Krótką charakterystyką wydzielonych warstw przedstawia się następująco:

- **osady wodnolodowcowe (fluwiogłacjalne -  $Q_{pfg}$ )** wykształcone jako piaski drobnoziarniste lokalnie będące na pograniczu piasków średnioziarnistych. Grunty te rozpoznane zostały w obu otworach poniżej głębokości 5,4 m p.p.t. w OW01 i poniżej głębokości 1,3 m p. p.t. w OW02. Ich spąg nie został rozpoznany. Z ww. gruntów wydzielono warstwy geotechniczne:

**warstwa Ia1 (Pd)** - grunty nawodnione, średnio zagęszczone o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia  $I_d^{(n)} = 0,37$

wilgotność naturalna  $w_n$  [%] = 24

gęstość objętościowa  $\rho$  [ $t \cdot m^{-3}$ ] = 1,90

kąt tarcia wewnętrznego  $\phi$  [°] = 29,8

moduł odkształcenia pierwotnego  $E_o$  [MPa] = 36,13

moduł ściśliwości pierwotnej  $M_o$  [MPa] = 48,42

**warstwa Ia2 (Pd, Pd/Ps)** - grunty wilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia  $I_d^{(n)} = 0,50$

wilgotność naturalna  $w_n$  [%] = 16-24

gęstość objętościowa  $\rho$  [ $t \cdot m^{-3}$ ] = 1,75-1,90

kąt tarcia wewnętrznego  $\phi$  [°] = 30,4

moduł odkształcenia pierwotnego  $E_o$  [MPa] = 46,20

moduł ściśliwości pierwotnej  $M_o$  [MPa] = 61,91

Wszystkie ww. grunty piaszczyste są nośne.

- **osady lodowcowo-zastoiskowe (glacilimniczne -  $Q_{pgl}$ )** wykształcone w postaci glin pylastych w stanie plastycznym. Ich występowanie stwierdzono jedynie w otworze OW01 w postaci niewielkiej soczewki zalegającej poniżej nasypów antropogenicznych w strefie głębokości 4,5-5,4 m p.p.t. Wydzielone zostały jako **warstwa IIIc (G $\pi$ )** - o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,40$ . Pozostałe parametry geotechniczne tej warstwy są następujące:

wilgotność naturalna  $w_n$  [%] = 25

gęstość objętościowa  $\rho$  [ $t \cdot m^{-3}$ ] = 2,00

kąt tarcia wewnętrznego  $\phi$  [°] = 11,6

spójność  $C_u$  [kPa] = 10,65

moduł odkształcenia pierwotnego  $E_o$  [MPa] = 13,44

moduł ściśliwości pierwotnej  $M_o$  [MPa] = 19,20

Gliny pylaste warstwy IIIc z uwagi na ich plastyczną konsystencję są słabonośne.

Warstwę przypowierzchniową tworzą antropogeniczne nasypy niekontrolowane (warstwa XI), będące mieszaniną piasku, humusu, frakcji kamienistej, fragmentów drewna oraz mineralnych gruntów spoistych. Nasypy rozpoznane zostały we wszystkich otworach do głębokości 1,3 m p.p.t. OW02 i w 4,5 m p.p.t. w OW01.

Szczegółowy układ wydzielonych warstw przedstawiony został na przekroju geotechnicznym - Zał. Nr 2.

## 6. PRZEWIDYWANE PRACE BUDOWLANE

Wykopy pod przepompownię ścieków i przewody kanalizacyjne będą wykonane jako wykopy otwarte. Projektuje się wykopy o szerokości 0,8-3,5 m o ścianach pionowych, wykonywane na odkład koparkami podsiębiernymi o poj. łyżki 0,25-0,60 m<sup>3</sup>

Umocnienia ścian wykopów do głębokości 4,0 m p.p.t. należy wykonać za pomocą pali szalunkowych stalowych.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inspektorem nadzoru.

Wszystkie odsłonięte podczas wykonywania wykopów i prac budowlano montażowych urządzenia podziemne należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem zgodnie z powszechnie obowiązującymi przepisami. Prace zabezpieczające wykonać pod nadzorem użytkowników uzbrojenia. Roboty ziemne przy skrzyżowaniach z kablami energetycznymi, telefonicznymi, wykonać ręcznie ze szczególną ostrożnością.

Przewody kanalizacyjne należy układać na podbudowie mieszanki żwirowo-piaskowej w obsypce z piasku gruboziarnistego zapewniając minimalną warstwę 20 cm od spodu rury, 15 cm od wierzchu rury. Zасыпkę wykonywać warstwami 20-30 cm dobrze zagęszczając mechanicznie od warstwy 30 cm nad wierzchem rury.

Przepompownię ścieków należy posadzić na warstwie "chudego" betonu C8/10 o grubości 12cm i warstwie zagęszczonego piasku o grubości 8cm. Obsypkę wykonywać warstwami 20-30 cm dobrze zagęszczając mechanicznie.

## 7. WARUNKI GEOTECHNICZNE

### 7.1 Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

W podłożu inwestycji występują grunty sypkie nie podlegające zmianom objętości w trakcie zmian zawilgocenia oraz grunty spoiste ulegające tym zmianom. W ten sposób po zakończeniu budowy nie przewiduje się prowadzenia odwodnienia tak więc, nie wystąpi możliwość przekroczenia wartości krytycznej spadku hydraulicznego i wywołania zjawiska sufozji. Grunty sypkie nie są wysadzinowe i nie będą ulegały zmianom objętości w wyniku przemarzania. Tak więc właściwości podłoża nie będą ulegały zmianom w czasie.

### 7.2 Obliczeniowe parametry geotechniczne wydzielonych warstw geotechnicznych

Przeprowadzone rozpoznanie i badania pozwalają na ocenę właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów tworzących wydzielone warstwy geotechniczne.

### 7.3 Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Współczynniki częściowe do oddziaływań ( $\gamma_F$ ) lub efektów oddziaływań ( $\gamma_E$ )

Oddziaływanie		Symbol	Zestaw	
			A1 <sup>1)</sup>	A2
Stałe	Niekorzystne	$\gamma_G$	1.35	1.0
	Korzystne		1.0	1.0
Zmienne	Niekorzystne	$\gamma_Q$	1.5	1.3
	Korzystne		0	0

<sup>1)</sup> – zestaw miarodajny przy liczeniu wg podejścia 2<sup>\*</sup>

### 7.4 Określenie oddziaływań od gruntu

Dla projektowanej inwestycji przewiduje się następujące oddziaływania na przepompownie i przewody kanalizacyjne:

- ciężar gruntu i wody,
- obciążenie pojazdami.

### 7.5 Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Układ i schemat warstw geotechnicznych ukazują przekroje geotechniczne stanowiące załącznik nr 2 i 3.1.-3.2.

**7.6 Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności, dane potrzebne do zaprojektowania fundamentów.**

Nie projektuje się posadowienia bezpośredniego za pomocą fundamentów.

**7.7 Badania niezbędne do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych.**

Przewody kanalizacyjne należy układać na podbudowie z mieszanki żwirowo-piaskowej zapewniając minimalną warstwę 20 cm od spodu rury. Obsypka do poziomu miń. 15 cm ponad wierzch rury z piasku gruboziarnistego. Zасыпkę powyżej warstwy piasku gruboziarnistego wykonywać z piasku średnioziarnistego warstwami 20-30 cm dobrze zagęszczając mechanicznie od warstwy 30 cm nad wierzchem rury. Wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 0,98$  wg Proctora normalnego.

Przepompownię ścieków należy posadzić na warstwie "chudego" betonu C8/10 o grubości 12cm i warstwie zagęszczonego piasku o grubości 8cm. Obsypkę wykonywać warstwami 20-30 cm dobrze zagęszczając mechanicznie. Wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 0,98$  wg Proctora normalnego.

**7.8 Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom**

Nie stwierdzono

Wody gruntowe nie będą oddziaływać negatywnie na projektowaną inwestycję.

**7.9 Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania**

zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego.

Nie przewiduje się potrzeby prowadzenia monitoringu wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu po zakończeniu inwestycji.

grudzień 2019 r.