

Spis treści

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

ZAŁĄCZNIKI TABELARYCZNE:

Tabela nr 1	Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych – wg PN-81/B-03020
--------------------	--

ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:

Załącznik nr 1.1-1.2	Profile geotechniczne otworów wiertniczych w skali 1: 100
Załącznik nr 2.1-2.3	Mapa dokumentacyjna (sytuacyjno-wysokościowa) w skali 1: 500

1. Wstęp

Niniejsze opracowanie zostało wykonane przez firmę Global Geologia M. Konopka, P. Rogowski s.c., na zlecenie Inwestora tj. Gminy Mogilany, Rynek 2, 32-031 Mogilany.

Celem opracowania jest rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo - wodnych pod projektowaną rozbudowę odcinka drogi gminnej nr K600624 ul. św. Floriana w Lusinie od km 0+000,00 - 1+098,30 polegająca na budowie chodnika, kanalizacji deszczowej wraz z oświetleniem ulicznym oraz przebudową istniejącej infrastruktury technicznej, w zakresie niezbędnym do wykonania projektu budowlanego inwestycji.

Dokumentację sporządzono wg wymagań:

- Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, nr 0, poz. 463);
- PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne;
- PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego;
- PN-EN-ISO 14688-1: Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis;
- PN-EN-ISO 14688-2: Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania;
- PN-81/B-03020: Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe.

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

Obszar wykonanych prac znajduje się w Lusinie (gm. Mogilany, pow. krakowski, woj. małopolskie) wzdłuż ul. św. Floriana.

Powierzchnia terenu w rejonie projektowanej inwestycji jest generalnie nachylona w kierunku północno-wschodnim. Rzędne niwelacyjne w rejonie wykonanych otworów wynoszą od 240,2 m npm. (otw. 1) do 275,8 m npm. (otw. 6).

Szczegółową lokalizację przedstawiono na mapie sytuacyjno-wysokościowej w skali 1 : 500 (zał. nr 2.1-2.3).

3. Przebieg badań

3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono 6 otworów badawczych, metodą domiarów prostokątnych, w nawiązaniu do istniejącej sytuacji i naniesiono je na mapę w skali 1: 500, dostarczoną przez Zleceniodawcę. Orientacyjne rzędne niwelacyjne otworów zostały zinterpolowane

na podstawie danych graficznych (mapa sytuacyjno – wysokościowa dostarczona przez Zleceniodawcę) przez autora opracowania. Lokalizacja otworów została wskazana przez Projektantów, którzy ilość i głębokość otworów wiertniczych dostosowali do własnych potrzeb projektowych.

3.2. Prace wiertnicze

Roboty wiertnicze przeprowadzono w czerwcu 2021 r. Wykonano 6 otworów wiertniczych do głębokości 3,0-3,5 m ppt. Łączny metraż wierceń wyniósł 18,5 mb. Miejsca wierceń przedstawiono na mapie dokumentacyjnej stanowiącej załączniki nr 2.1-2.3. Wiercenia wykonano systemem mechanicznym, metodą mechaniczno-okrętą, przy pomocy wiertnicy WGS-160 pod dozorem geologicznym mgr inż. Krzysztofa Dasmana.

3.3. Prace polowe

Podczas wykonywania robót wiertniczych grunty badano makroskopowo zgodnie z PN-B-04452:2002 oraz PN-86/B-02480. W trakcie wiercenia prowadzono szczegółowy opis makroskopowy przewiercanych gruntów, zwracając uwagę na rodzaj gruntu, jego wilgotność oraz stan.

Poziom zwierciadła wody gruntowej mierzono przyrządem akustycznym (gwizdkiem hydrogeologicznym) z dokładnością do ± 5 cm.

Po zakończonych pracach polowych, otwory badawcze zlikwidowano urobkiem zgodnie z obowiązującymi przepisami.

W oparciu o wykonane prace opracowano profile geotechniczne otworów wiertniczych (zał. nr 1.1-1.2).

4. Charakterystyka warunków gruntowo-wodnych

4.1. Budowa geologiczna

W wyniku przeprowadzonych wierceń do głębokości 3,0-3,5 m zbadano stropową partię utworów, stanowiących podłoże gruntowe projektowanej inwestycji. Teren badań (w rejonie wykonanych otworów wiertniczych) zbudowany jest z osadów czwartorzędowych tj. spoistych utworów lessowych (**IQp4**). Przypowierzchniową strefę podłoża gruntowego stanowią holocenijskie nasypy antropogeniczne (**Qhn**) oraz nawierzchnia asfaltowa wraz z podbudową.

Plejstocenijskie utwory lessowe (IQp4) – stwierdzone zostały pod nasypami antropogenicznymi i kontynuują się na głębokości prowadzonym wierceń. Pod względem wykształcenia litologicznego stanowią je grunty spoiste – pyły, pyły próchnicze, pyły piaszczyste i gliny pylaste. W swoim składzie zawierają przewarstwienia gruntów niespoistych i domieszki humusu. Są to grunty rodzime, mało wilgotne w stanie twardoplastycznym i wilgotne w stanie plastycznym.

W strefie powierzchniowej w rejonie otworów nr 1 i 2 stwierdzono nawierzchnię asfaltową o miąższości 0,05 m wraz z podbudową o miąższości 0,55-0,75 m. Podbudowa

zbudowana jest z żużlu, piasku grubego i okruchów betonu. We wszystkich otworach zanotowano nasypy niebudowlane (Q_{hn}), zalegające do maksymalnej głębokości 1,1 m ppt. Nasypy stanowi mieszanina piasku pylastego, okruchów wapiennych, okruchów betonu, otoczaków, żwiru, cegieł, kliniec, żużlu i gładzi. Nasypy niebudowlane są to grunty klasyfikowane jako słabonośne.

Budowa geologiczna (według przyjętej interpretacji) została przedstawiona na profilach otworów wiertniczych (zał. nr 1.1-1.2), dołączonych do niniejszego opracowania.

4.2. Warunki hydrogeologiczne

W miejscach wykonywanych otworów wiertniczych do maksymalnej głębokości 3,5 m ppt. nie stwierdzono występowania ciągłego poziomu wód gruntowych.

W większości wykonanych otworów zanotowano obecność sączeń o różnej intensywności w obrębie serii gruntów lessowych w przedziale głębokości 0,9-2,6 m ppt. Należy zaznaczyć, iż w zależności od intensywności opadów atmosferycznych oraz roztopów, głębokość oraz intensywność sączeń będzie podlegać zmianom.

Graficzny obraz warunków hydrogeologicznych przedstawiają karty otworów geotechnicznych (zał. nr 1.1-1.2).

5. Charakterystyka geotechniczna podłoża gruntowego

Zbadane grunty ujęto w serię litologiczno – genetyczną, którą dalej nazywa się warstwą geotechniczną. Warstwę podzielono na dwie podwarstwy. Podział na podwarstwy oparto o kryteria geologiczne oraz wyniki przeprowadzonych badań makroskopowych i terenowych. Dla wydzielonych warstw geotechnicznych, ustalono charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych stosując metody B i C wg PN-81/B-03020. Jako cechę wyróżniającą dla gruntów spoistych przyjęto stopień plastyczności **I_L**.

Z podziału na warstwy wyłączono nawierzchnię asfaltową wraz z podbudową oraz nasypy niebudowlane.

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych zestawiono w **Tabeli 1** zamieszczonej w tekście niniejszej dokumentacji.

5.1. Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych

Na zbadanym terenie wydzielono jedną serię litologiczno – genetyczną:

I – plejstoceńskie spoiste osady lessowe (IQp4)

Do serii tej zostały włączone grunty spoiste, rodzime, występujące poniżej nasypów antropogenicznych. Warstwa kontynuuje się do głębokości prowadzonych wierceń. Serię osadów tych budują grunty, które pod względem własności filtracyjnych należą do gruntów średnio i słabo przepuszczalnych. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji wynoszą $k=10^{-7}$ - 10^{-5} m/s.

Grunty warstwy różnią się wilgotnością, a co za tym idzie stanem i parametrami fizyczno-mechanicznymi. W związku z tym warstwę podzielono na dwie podwarstwy:

IA – podwarstwę budują osady wykształcone jako pyły piaszczyste i pyły. W swoim składzie zawierają przewarstwienia gruntów niespoistych i domieszki humusu. Są to grunty rodzime, mało wilgotne w stanie twardoplastycznym. Przyjęto dla nich (analiza badań makroskopowych) charakterystyczną wartość stopnia plastyczności – $I_L^{(n)}=0,20$.

IB – podwarstwę budują osady wykształcone jako pyły, pyły próchnicze i gliny pylaste. Są to grunty rodzime, wilgotne w stanie plastycznym. Przyjęto dla nich (analiza badań makroskopowych) charakterystyczną wartość stopnia plastyczności – $I_L^{(n)}=0,35$.

6. Wnioski

1. Celem opracowania jest rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo – wodnych dla zadania inwestycyjnego – Rozbudowa odcinka drogi gminnej nr K600624 ul. św. Floriana w Lusinie od km 0+000,00 - 1+098,30 polegająca na budowie chodnika, kanalizacji deszczowej wraz z oświetleniem ulicznym oraz przebudową istniejącej infrastruktury technicznej,

2. Dla rozpoznania warunków gruntowo – wodnych pod projektowaną inwestycję wykonano 6 otworów wiertniczych do głębokości 3,0-3,5 m. łączny metraż wierceń wyniósł 18,5 mb. W oparciu o wykonane prace opracowano profile geotechniczne otworów wiertniczych (zał. nr 1.1-1.2).

3. Rozpoznany wykonanymi wierceniami obszar charakteryzuje się **prostymi warunkami gruntowo – wodnymi**. Grunty rodzime stanowiące podłoże projektowanej inwestycji, poza nasypami niebudowlanymi, są nośne o korzystnych parametrach geotechnicznych.

4. Na podstawie stwierdzonych warunków gruntowo – wodnych uwzględniając specyfikę inwestycji projektowaną inwestycję można zaliczyć do **drugiej kategorii geotechnicznej**. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych ostatecznie kategorię geotechniczną obiektu określa jego Projektant.

5. Zbadane grunty (wyłączając nawierzchnię asfaltową wraz z podbudową i nasypy niebudowlane) zostały ujęte w warstwę i podwarstwy geotechniczne. Wyznaczono dla nich charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych, które winny stać się podstawą do obliczeń statycznych przy projektowaniu (**Tabela nr 1**).

6. Dla nasypów niebudowlanych ze względu na niejednorodny skład i nieznaną sposob ich deponowania, nie wyznaczono charakterystycznych wartości parametrów geotechnicznych. Są to grunty klasyfikowane jako słabonośne.

7. Teren badań (w rejonie wykonanych otworów wiertniczych) zbudowany jest z osadów czwartorzędowych tj. spoistych osadów lessowych (**IQp4**). Przypowierzchniową strefę podłoża gruntowego stanowią holocenijskie nasypy antropogeniczne (**Qhn**) oraz nawierzchnia asfaltowa wraz z podbudową. Zaleganie rozpoznanych formacji gruntowych przedstawiono na profilach geotechnicznych (zał. nr 1.1-1.2).

- 8.** W miejscach wykonywanych otworów wiertniczych do maksymalnej głębokości 3,5 m ppt. nie stwierdzono występowania ciągłego poziomu wód gruntowych.
- 9.** W większości wykonanych otworów zanotowano obecność sączeń o różnej intensywności w obrębie serii gruntów lessowych w przedziale głębokości 0,9-2,6 m ppt. Należy zaznaczyć, iż w zależności od intensywności opadów atmosferycznych oraz roztopów, głębokość oraz intensywność sączeń będzie podlegać zmianom.
- 10.** Rozpoznana podczas wierceń gruntu warstwa nr I charakteryzuje się własnościami tiksotropowymi. W skutek drgań grunty upłynniają się powodując znaczne pogorszenie własności mechanicznych. Przy wykonywaniu prac budowlanych należy zwrócić na to szczególną uwagę.
- 11.** Podczas wykonywania wykopów nie należy dopuścić do naruszenia naturalnej struktury wszystkich warstw gruntów spoistych. Dno wykopów w przebiegu trasy projektowanej kanalizacji deszczowej w gruntach spoistych zaleca się wypełnić gruntem sypkim (ława piaskowa), zagęszczając go do odpowiadających normom wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- 12.** Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych w rejonie projektowanej inwestycji wykonano punktowo (załącznik nr 2.1-2.3). W związku z tym nie można wykluczyć zmienności budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych w obszarze poza otworowym.
- 13.** Zaleca się, aby odbiór robót związanych z realizacją posadowienia obiektu odbył się przy udziale projektantów odpowiednich branż oraz uprawnionego geologa.
- 14.** Zwraca się szczególną uwagę, aby grunty spoiste w wykopach, w trakcie prowadzenia robót ziemnych, chronić przed przedostaniem się do nich wód atmosferycznych lub roztopowych (oraz wód z ewentualnych sączeń), które mogą spowodować ich rozmakanie, pęcznienie, dalsze uplastycznianie się (pogorszenie parametrów geotechnicznych), a w efekcie obniżenie ich nośności.
- 15.** Podczas wykonywania robót ziemnych należy ściśle stosować się do postanowień normy PN-B-06050 ze stycznia 1999 r „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.” oraz do p. 2.4. PN-81/B-03020 „Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie” i z nimi związanych.