

## Spis treści

1. Wstęp .....	3
2. Lokalizacja i morfologia terenu .....	4
3. Przebieg badań.....	4
3.1. Prace geodezyjne .....	4
3.2. Prace wiertnicze .....	4
3.3. Prace polowe.....	5
4. Charakterystyka warunków gruntowo-wodnych .....	5
4.1. Budowa geologiczna.....	5
4.2. Warunki hydrogeologiczne .....	5
5. Charakterystyka geotechniczna podłoża gruntowego .....	6
5.1. Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych.....	6
6. Wnioski .....	7

## ZAŁĄCZNIKI TABELARYCZNE:

**Tabela nr 1**           Wprowadzone wartości parametrów geotechnicznych

## ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE:

**Zał. nr 1.1-1.2**       Karty otworów geotechnicznych w skali 1:100

**Zał. nr 2**           Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000

## **1. Wstęp**

Niniejszą Opinię Geotechniczną wykonała firma "SUBAQUA" CONSULTING Katarzyna Rogowska, Usługi geologiczne, ul. Zbożowa 35A, 32-020 Wieliczka na zlecenie Pracowni Inżynierskiej PRO-DM, Iwona Gryglak z siedzibą: Droginia 386, 32-400 Myślenice. Inwestorem jest Zarząd Dróg Powiatowych w Myślenicach, ul. Przemysłowa 6, 32-400 Myślenice.

Celem opracowania jest rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo - wodnych dla zadania: **„Przebudowa drogi powiatowej nr K1935 Myślenice-Bysina-Sułkowice od km 6+420 do km 7+370 wraz z przebudową przepustu w km 7+195”** w zakresie niezbędnym do wykonania projektu budowlanego inwestycji.

Droga powiatowa nr K1935 klasy „G” relacji „Myślenice (ul. Słowackiego, ul. Poniatowskiego, ul. 3-go Maja) – Bysina – Sułkowice (ul. Wolności)” posiada jezdnię o nawierzchni bitumicznej szer. w zakresie 6,0-6,2m, brak ciągów pieszych, przekrój drogowy. Odwodnienie odbywa się poprzez odpowiednie spadki poprzeczne i podłużne oraz rowy przydrożne. Przedmiotowy odcinek drogi znajduje się na terenie zabudowanym na którym obowiązuje ograniczenie prędkości do 50km/h.

Przebudowa drogi powiatowej nr K1935 polegać będzie na:

- budowie jednostronnego chodnika wraz z kanalizacją deszczową;
- wykonaniu nowej warstwy wiążącej i ścieralnej.
- remoncie przepustu drogowego;
- przebudowie zjazdów indywidualnych i publicznych;
- przebudowie istniejącego rowu przydrożnego, skarp i przeciwskaup;
- przebudowie poboczy;

Opinię 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 objęty rozpoznaniem znajduje się w miejscowości Bysina i Jasienica. Administracyjnie teren badań leży w gm. Myślenice, pow. myślenicki, woj. małopolskie.

Rzędne niwelacyjne w rejonie wykonanych otworów wynoszą od 390,5 m npm. (rejon otworu nr 1) do 430,0 m npm. (rejon otworu nr 6). Deniwelacje w rejonie badanych otworów wynoszą 38,5 m.

W odległości około 50-60 m na południe od terenu badań przepływa ciek Jasieniczka. Trasę w ok. km 7+195 przecina ciek Kalita. Ciek Jasieniczka jest bazą drenażową dla terenu inwestycji.

Według podziału J. Kondrackiego na jednostki fizycznogeograficzne, projektowana inwestycja znajduje się w obrębie mezoregionu: Podgórze Wielickie.

Na podstawie informacji z Państwowej Służby Geologicznej (PSH) wskazano, że projektowana inwestycja występuje poza zasięgiem obszarów zagrożonych podtopieniami ([www.epsh.pgi.gov.pl/epsh/](http://www.epsh.pgi.gov.pl/epsh/) - odczyt z dn. 06.2023r.).

Obszar badań znajduje się poza terenami i obszarami górniczymi oraz leży poza granicami osuwisk i terenów zagrożonych ruchami masowymi i nie leży w obrębie Głównego Zbiornika Wód Podziemnych ([www.geolog.pgi.gov.pl/](http://www.geolog.pgi.gov.pl/) - odczyt z dn. 06.2023r.).

Szczegółową lokalizację obszaru badań, wykonanych otworów zamieszczono na mapie dokumentacyjnej stanowiącej zał. nr 2.

## **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 1:1 000 dostarczoną przez Zleceniodawcę. Orientacyjne rzędne niwelacyjne otworów zostały zinterpolowane na podstawie danych graficznych i wizji terenowej przez autora opracowania. Lokalizacja otworów oraz ich ilość była konsultowana z Projektantami, którzy ilość i głębokość otworów wiertniczych dostosowali do własnych potrzeb projektowych.

### **3.2. Prace wiertnicze**

Roboty wiertnicze przeprowadzono w czerwcu 2023. Odwiercono 6 otworów badawczych do głębokości 2,0-5,0 m. Łączny metraż wierceń wyniósł 16,0 mb. Miejsce wierceń przedstawiono na mapie dokumentacyjnej stanowiącej załącznik nr 2. Wiercenia wykonano przy użyciu samojedznej wiertnicy mechanicznej WGS-160, pod nadzorem uprawnionego geologa mgr inż. Marcina Miczulskiego.

### **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.

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

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

## **4. Charakterystyka warunków gruntowo-wodnych**

### **4.1. Budowa geologiczna**

W wyniku przeprowadzonych wierceń do maksymalnej głębokości 5,0 m ppt. zbadano stropową partię utworów, stanowiących podłoże gruntowe projektowanej inwestycji. Teren badań (w rejonie wykonanych otworów wiertniczych) zbudowany jest z osadów czwartorzędowych tj. niespoistych osadów rzecznych (**Qpf**) i spoistych utworów zastoiskowych (**Qpl**). Na powierzchni terenu zalega nasyp drogowy/budowlany (**Qhn**).

**Serie niespoistych osadów rzecznych (Qpf)** litologicznie stanowią niespoiste żwiry lokalnie przewarstwione gliną pylastą. Zalegają w otworze nr 2 w przelocie głębokości 0,3-2,6 m ppt.

**Serie spoistych utworów zastoiskowych (Qpl)** litologicznie stanowią gliny pylaste zwarte, gliny pylaste, pyły, żwiry gliniaste i gliny. Lokalnie utwory te zawierają domieszki żwirów i okruszków piaskowca. Utwory te zalegają w przelocie głębokości 0,8-5,0 m ppt. (do maksymalnej głębokości prowadzonego rozpoznania tj. 5,0 m ppt. utwory te nie zostały przewiercone).

W strefie przypowierzchniowej podłoża gruntowego w wykonanych otworach stwierdzono występowanie nasypu drogowego - antropogenicznego (**Qhn**) o miąższości 0,8 – 1,3 m. Nasyp jest mieszaniną żwiru, pyłu, pyłu piaszczystego, otoczków, żwiru gliniastego, żużlu, tłucznia i kłosa.

W otworach nr 1 i nr 6 na powierzchni terenu występuje asfalt o grubości 15 cm.

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 trakcie wykonywania prac wiertniczych do maksymalnej głębokości wierceń tj. 5,0 m ppt. w otworze nr 2 stwierdzono występowanie poziomych wód gruntowych w warstwach niespoistych przepuszczalnych utworów piaszczystych.

Woda gruntowa o charakterze swobodnym została nawiercona w badanym otworze nr 2 na głębokości 2,0 m ppt. (tj. na rzędnej 295,0 m npm.).

W rejonie otworu badawczego nr 3 zaobserwowano dodatkowo sączenia wody gruntowej w obrębie osadów zastoiskowych na głębokości 1,5 m ppt. (tj. na rzędnej 406,5 m npm.).

W okresach intensywnych opadów atmosferycznych może dochodzić do pojawienia się wody gruntowej w postaci sączeń na stropie gruntów spoistych w badanych otworach.

Wszelkie wahania stanu wód gruntowych mogą być uzależnione od intensywności opadów atmosferycznych, a co za tym idzie ilości wody infiltrującej do ośrodka gruntowego. Obecny poziom wód należy uznać za średni.

Należy wziąć pod uwagę fakt, że rozpoznanie gruntowo-wodne rejonu planowanej inwestycji wykonano punktowo. Nie można wykluczyć innej budowy geologicznej oraz warunków hydrogeologicznych w pozostałej części projektowanej inwestycji.

## **5. Charakterystyka geotechniczna podłoża gruntowego**

Z analizy obecnie przeprowadzonych wierceń i badań terenowych (badania makroskopowe gruntów), w podłożu na zbadanym terenie wydzielono trzy serie litologiczno-genetyczne, które dalej nazywa się warstwami geotechnicznymi. W obrębie warstwy nr III dokonano podziału na dwie podwarstwy geotechniczne.

Dla warstwy i podwarstw geotechnicznych nr II i nr III podano wprowadzone wartości parametrów geotechnicznych, określone na podstawie badań makroskopowych, terenowych gruntów metodami B i C, wg p. 3.2. PN 81/B 03020.

Wprowadzone wartości parametrów geotechnicznych warstw nr II i nr III zestawiono w **Tabeli nr 1** zamieszczonej w tekście dokumentacji. Jako cechę wyróżniającą dla gruntów spoistych przyjęto stopień plastyczności  $I_L$ , natomiast dla gruntów niespoistych stopień zagęszczenia  $I_D$ .

### **5.1. Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych**

Na zbadanym terenie wydzielono trzy serie litologiczno – genetyczne:

#### **I warstwa – grunty antropogeniczne, nasypowe (Q<sub>hn</sub>)**

Warstwę stanowią nasypy o miąższości 0,8-1,5 m, występuje we wszystkich otworach badawczych. Nasyp antropogeniczny jest mieszaniną żwiru, pyłu, pyłu piaszczystego, otoczków, żwiru gliniastego, żużlu, tłucznia i kłińca. Ze względu na duże zróżnicowanie litologiczne dla tych utworów nie określono parametrów geotechnicznych.

W zależności od wykształcenia litologicznego, przyjęto dla nich grupy nośności G1-G4. Szczegóły wskazano na zał. nr 1.1-1.2

#### **II warstwa – niespoiste osady rzecznych (Q<sub>pf</sub>)**

Serię tą litologicznie stanowią żwiry lokalnie przewarstwione gliną pylastą. Są to grunty wilgotne w stanie średnio zagęszczonym. Przyjęto dla nich (na podstawie postępu wierceń i doświadczeń lokalnych) charakterystyczną wartość stopnia zagęszczenia

**$I_D^{(n)} = 0,45$ .**

Serię osadów niespoistych budują grunty, które pod względem własności filtracyjnych należą do bardzo dobrze przepuszczalnych. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji (za Z. Pazdro – Hydrogeologia ogólna) wynosi ok.  $k=10^{-3}$  m/s.

Grunty niewysadzinowe - G1.

### **III warstwa - utwory zastoiskowe (Qpl)**

Serię utworów zastoiskowych przypisano do warstwy nr **III**. Grunty warstwy różnią się wykształceniem litologicznym oraz wilgotnością a co za tym idzie parametrami fizyko-mechanicznymi. Podzielono je na dwie podwarstwy geotechniczne.

**IIIA** – podwarstwa ta zbudowana jest z utworów litologicznie wykształconych jako gliny pylaste zwięzłe, gliny pylaste i pyły. Lokalnie utwory te zawierają domieszki żwirów. Są to grunty wilgotne w stanie plastycznym. Przyjęto dla nich (na podstawie badań makroskopowych) charakterystyczną średnią wartość stopnia plastyczności  **$I_L^{(n)} = 0,30$** .

**IIIB** – osady te pod względem litologicznym reprezentowane są przez gliny pylaste zwięzłe, gliny pylaste, pyły, żwiry gliniaste i gliny. Lokalnie utwory te zawierają domieszki okruchów piaskowca. Są to grunty mało wilgotne w stanie twardoplastycznym. Przyjęto dla nich (na podstawie badań makroskopowych) charakterystyczną średnią wartość stopnia plastyczności  **$I_L^{(n)} = 0,15$** .

Grunty te pod względem własności filtracyjnych należą do średnio przepuszczalnych. Orientacyjne wartości współczynnika filtracji (za Z. Pazdro – Hydrogeologia ogólna) zamykają się w przedziale  $k=10^{-7}$ – $10^{-6}$  m/s.

Grunty mało wysadzinowe i bardzo wysadzinowe - G3 i G4.

## **6. Wnioski**

1. Celem opracowania jest rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo wodnych dla zadania inwestycyjnego – **„Przebudowa drogi powiatowej nr K1935 Myślenice-Bysina-Sułkowice od km 6+420 do km 7+370 wraz z przebudową przepustu w km 7+195”**.
2. Dla rozpoznania warunków gruntowo-wodnych w obszarze planowanej inwestycji wykonano 6 otworów wiertniczych do głębokości 2,0-5,0 m. 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**. W podłożu gruntowym (poniżej nasypu) występują grunty nośne o korzystnych parametrach geotechnicznych.
4. Na podstawie stwierdzonych warunków gruntowo – wodnych uwzględniając specyfikę inwestycji projektowaną budowę 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 zostały ujęte w warstwy geotechniczne. Podstawą podziału są wiercenia geotechniczne i wyniki makroskopowe. Dla warstwy nr II i nr III wyznaczono wprowadzone wartości parametrów geotechnicznych, które winny stać się podstawą do obliczeń statycznych przy projektowaniu (**Tabela nr 1**).
6. Dla nasypów antropogenicznych z uwagi na niejednorodny skład i nieznaną sposob ich deponowania nie wyznaczono charakterystycznych wartości parametrów geotechnicznych. W zależności od wykształcenia litologicznego, przyjęto dla nich grupy nośności G1-G4.
7. W trakcie wykonywania prac wiertniczych do maksymalnej głębokości wiercen tj. 5,0 m ppt. w otworze nr 2 stwierdzono występowanie poziomu wód gruntowych w warstwach niespoistych przepuszczalnych utworów piaszczystych.
8. Woda gruntowa o charakterze swobodnym została nawiercona w badanym otworze nr 2 na głębokości 2,0 m ppt. (tj. na rzędnej 295,0 m npm.).
9. W rejonie otworu badawczego nr 3 zaobserwowano dodatkowo sączenie wody gruntowej w obrębie osadów zastoiskowych na głębokości 1,5 m ppt. (tj. na rzędnej 406,5 m npm.).
10. W okresach intensywnych opadów atmosferycznych może dochodzić do pojawienia się wody gruntowej w postaci sączeń na stropie gruntów spoistych w badanych otworach. Wszelkie wahania stanu wód gruntowych mogą być uzależnione od intensywności opadów atmosferycznych, a co za tym idzie ilości wody infiltrującej do ośrodka gruntowego. Obecny poziom wód należy uznać za średni.
11. Rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych w rejonie projektowanej inwestycji wykonano punktowo (załącznik nr 2). W związku z tym nie można wykluczyć zmienności budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych w obszarze poza otworowym.
12. 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.
13. W trakcie prowadzenia robót ziemnych i fundamentowych należy stosować się do postanowień 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.