

**Spis treści**

1. WSTĘP.....	2
2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU.....	2
3. PRZEBIEG BADAŃ.....	2
3.1. Prace geodezyjne.....	2
3.2. Prace polowe.....	3
4. DANE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA BUDOWLANEGO.....	3
4.1. Budowa geologiczna.....	3
4.2. Warunki hydrogeologiczne.....	4
4.3. Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych.....	4
5. WNIOSKI.....	5
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	Profile geotechniczne w skali 1 : 100 + objaśnienia
Załącznik nr 2	Przekrój geotechniczny
Załącznik nr 3	Mapa dokumentacyjna w skali 1: 1 000
Załącznik nr 4	Mapa topograficzna w skali 1: 25 000

## 1. WSTĘP

Niniejszą opinię geotechniczną opracowano w pracowni MS GEOLOGIA – Usługi geologiczne Michał Sulikowski na zlecenie firmy Biuro Projektów Komunikacji Lądowej „TRASA” mgr inż. Tomasz Świdorski z siedzibą w Rudzie Śląskiej przy ul. Kolistej 6a/6.

Celem opracowania jest udokumentowanie warunków geotechnicznych występujących w podłożu ul. Wrzosowej w miejscowości Smolnica, Gm. Sośnicowice, pow. gliwicki, woj. śląskie 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 opinii 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.).

Dla niniejszej drogi przyjęto **I kategorię geotechniczną**, która wg § 4.3 pkt. 2. w/w rozporządzenia [1] - obejmuje obiekty budowlane posadawiane w prostych warunkach gruntowych. Warunki gruntowe określono jako **proste** (wg § 4.2 pkt. 1. w/w rozporządzenia [1]).

## 2. LOKALIZACJA I MORFOLOGIA TERENU

Teren przeznaczony do badań położony jest w województwie śląskim, w powiecie gliwickim, w gminie Sośnicowice, w ciągu ul. Wrzosowej w miejscowości Smolnica. Lokalizację terenu badań przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (vide załącznik nr 3) oraz na mapie topograficznej (vide załącznik nr 4).

Powierzchnia terenu badań jest falista, o deniwelacjach sięgających kilku metrów.

## 3. PRZEBIEG BADAŃ

### 3.1. Prace geodezyjne

W terenie wytyczono cztery (4) otwory badawcze metodą domiarów prostokątnych, w nawiązaniu do istniejącej sytuacji i naniesiono je na mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1:1000, dostarczoną przez Zleceniodawcę. Rozstaw oraz lokalizacja otworów badawczych została wskazana przez Zleceniodawcę.

### **3.2. Prace polowe**

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

- cztery (4) otwory wiertnicze (Załącznik nr 1) do maksymalnej głębokości 3,0 m p.p.t. (łączy metraż wyniósł 12,0 mb). Wiercenia były prowadzone przy użyciu wiertnicy mechanicznej typu WSG-160, metodą udarowo-okrętą.
- badania makroskopowe przewiercanych gruntów,
- pomiary zwierciadła wód gruntowych.

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. Ubytki mieszanki mineralno-bitumicznej zostały uzupełnione przez położenie nowej warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej na zimno w miejscach wykonanych prac wiertniczych.

Wyniki wierceń, badań terenowych, obserwacji i pomiarów stały się podstawą do kameralnego opracowania przedstawianej opinii geotechnicznej.

## **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**). W przypowierzchniowej strefie podłoża gruntowego zalega warstwa holoceny nasypów antropogenicznych (**Qhn**).

W skład holocenu wchodzi:

**grunty antropogeniczne (Qhn)** - tworzą je piaszczysto-kamieniste lokalnie zawierające w swym składzie humus, okruchy cegieł i betonu nasypy budowlane i niebudowlane stanowiące podbudowę istniejącej drogi. Miąższość tych gruntów waha się w przedziale 0,4 – 0,5 m.

Utwory reprezentujące plejstocen:

**osady wodnolodowcowe (Qpfg)** – ich występowanie odnotowano we wszystkich otworach wiertniczych. W rejonie otworów nr 1 i 3 spąg osadów niespoistych nawiercono na głębokości 1,6-2,5 m p.p.t. Głębokość występowania stropu utworów wodnolodowcowych w otworach nr 2 i 4 nie jest znana, ponieważ wierceniami do głębokości 3,0 m p.p.t. spągu tych osadów nie osiągnięto. Pod względem wykształcenia litologicznego seria osadów wodnolodowcowych jest zbudowana z piasków drobnych, które lokalnie wykazują duże zaglinienie. Piaski drobne charakteryzują się średnią przepuszczalnością (orientacyjne wartości współczynnika filtracji  $k$  dla tych gruntów wahają się w granicach  $10^{-4}$  –  $10^{-5}$  m/s).

**gliny zwałowe (Qpg)** – stwierdzone w otworach nr 1 i 3. Litologicznie seria glin zwałowych jest jednorodna – zbudowana z piasków gliniastych, które zawierają wkładki piasków drobnych. Pod względem własności filtracyjnych piaski gliniaste należą do słabo przepuszczalnych (orientacyjne wartości współczynnika filtracji  $k$  wynoszą około  $k=10^{-6}$ - $10^{-5}$  m/s). W toku prowadzonych prac wiertniczych do maksymalnej głębokości rozpoznania spągu osadów zwałowych nie osiągnięto.

#### **4.2. Warunki hydrogeologiczne**

W trakcie wykonywania robót wiertniczych, tj. w dniu 29.07.2016 r, na omawianym terenie w rejonie wszystkich otworów wiertniczych do zbadanej głębokości 3,0 m p.p.t. stwierdzono występowanie wody gruntowej o charakterze zwierciadła swobodnego. Nawiercony poziom lustra wody kształtuje się w przedziale głębokości od 1,2 m p.p.t do 1,3 m p.p.t.

W rejonie otworów nr 3 w obrębie glin zwałowych zawierających piaszczyste wkładki zanotowano występowanie intensywnych sączeń wód gruntowych na głębokości 2,5 m p.p.t. Zaznacza się, że przeprowadzone rozpoznanie geologiczne ma charakter punktowy i nie wyklucza to pojawienia się większej ilości sączeń w podłożu gruntowym.

#### **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 terenowych 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 [7].

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych dla wydzielonych warstw ustalono stosując metody A, B wg PN-81/B-03020 [5]. Jako cechę wyróżniającą dla gruntów spoistych przyjęto stopień plastyczności  $I_L$ , a dla gruntów niespoistych – stopień zagęszczenia  $I_p$ .

Z podziału na warstwy wyłączono przypowierzchniową warstwę nasypów antropogenicznych.

#### **Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawia się następująco:**

- **Warstwa nr I** – niespoiste osady wodnolodowcowe litologicznie wykształcone w postaci piasków drobnych oraz piasków średnich. Według Rozporządzenia Ministra Transportu [2] grunty warstwy I należą do niewysadzinowych - zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G1** w każdych warunkach wodnych. Osady wodnolodowcowe występujące w stanie średniozagęszczonym w całości zostały wydzielone jako I warstwa geotechniczna o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia zagęszczenia  $I_p^{(n)} = 0,50$ .
- **Warstwa nr II** – gliny zwałowe – piaski gliniaste zawierające wkładki piasków drobnych w stanie twaroplastycznym. Według Rozporządzenia Ministra Transportu [2] grunty warstwy II należą do bardzo wysadzinowych - zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G4** w przeciętnych i złych warunkach wodnych. Gliny zwałowe w całości zostały wydzielone jako II warstwa geotechniczna o przyjętej charakterystycznej wartości stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,20$ .

## **5. WNIOSKI**

1. Podłoże gruntowe terenu badań charakteryzują proste warunki gruntowo-wodne.
2. Dla niniejszej Inwestycji przyjęto I kategorię geotechniczną.
3. Podłoże to reprezentują grunty plejstocenijskie – gliny zwałowe (**Qpg**) oraz osady wodnolodowcowe (**Qpfg**).

4. W przypowierzchniowej strefie podłoża gruntowego zalega warstwa holocenijskich nasypów antropogenicznych (**Qhn**).
5. Stwierdzone w otworze nr 4 niebudowlane nasypy antropogeniczne zalicza się do utworów nienośnych. Należy je z podłoża projektowanej inwestycji wybrać i zastąpić materiałem klastycznym o odpowiedniej granulacji.
6. Zbadane grunty 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.
7. Wg Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. - „Warunki techniczne jakim powinny podlegać drogi publiczne i ich usytuowanie” (Dz.U.1999.43.430) grunty warstwy I należą do niewysadzinowych - zaliczono je do grupy nośności podłoża nawierzchni **G1** w każdych wodnych. Natomiast grunty warstw II zaliczono do grupy nośności podłoża nawierzchni **G4** w przeciętnych i złych warunkach wodnych.
8. W trakcie wykonywania robót wiertniczych, tj. w dniu 29.07.2016 r, na omawianym terenie w rejonie wszystkich otworów wiertniczych do zbadanej głębokości 3,0 m p.p.t. stwierdzono występowanie wody gruntowej o charakterze zwierciadła swobodnego. Nawiercony poziom lustra wody kształtuje się w przedziale głębokości od 1,2 m p.p.t do 1,3 m p.p.t.
9. W rejonie otworów nr 3 w obrębie glin zwałowych zawierających piaszczyste wkładki zanotowano występowanie intensywnych sączeń wód gruntowych na głębokości 2,5 m p.p.t. Zaznacza się, że przeprowadzone rozpoznanie geologiczne ma charakter punktowy i nie wyklucza to pojawienia się większej ilości sączeń w podłożu gruntowym.
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).

[2]. Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny podlegać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U.1999.43.430).

### **6.2. Normy państwowe i branżowe oraz wykorzystana literatura**

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

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

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

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

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

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