

## SPIS TREŚCI

1. WSTĘP .....	3
1.1. Przedmiot opracowania .....	3
1.2. Cel i zakres opracowania .....	3
1.3. Prawna podstawa opracowania .....	3
1.4. Wykorzystana literatura i normy .....	3
1.5. Prace kameralne .....	4
2. OPIS PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI .....	4
2.1. Charakterystyka stanu istniejącego .....	4
2.2. Charakterystyka stanu projektowanego .....	5
3. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ .....	6
3.1. Położenie administracyjne .....	6
3.2. Położenie geograficzne .....	6
3.3. Budowa geologiczna .....	6
3.4. Wody gruntowe .....	6
4. BADANIA GEOTECHNICZNE .....	7
4.1. Daty przeprowadzonych prac polowych, laboratoryjnych i wizji terenu budowy .....	7
4.2. Zestawienie prac polowych i laboratoryjnych .....	7
4.2.1. Badania polowe .....	7
4.3. Zastosowane metody badawcze wraz z metodyką badań .....	7
4.4. Dane geodezyjne .....	7
5. OCENA DANYCH GEOTECHNICZNYCH .....	8
5.1. Przegląd badań .....	8
5.2. Charakterystyka geotechniczna podłoża .....	8
6. PODSUMOWANIE - GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA .....	8

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

zał.nr 1.1 - 1.8 - Mapy sytuacyjno-wysokościowe
zał.nr 2.1 - 2.19 - Karty otworów geotechnicznych
zał.nr 3.1 - 3.4 - Karty sondowań dynamicznych DPM
zał.nr 4 - Zestawienie parametrów geotechnicznych
zał.nr 5 - Objaśnienie znaków i symboli

# 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot opracowania

Niniejszą Opinię Geotechniczną wraz z dokumentacją badań podłoża opracowano w ramach realizacji zlecenia Gminy Trzcianne dla zadania: "Przebudowa z rozbudową drogi gminnej Trzcianne-Pisanki na odcinku Trzcianne-Pisanki".

## 1.2. Cel opracowania

Wykonanie Opinii Geotechnicznej z badań podłoża miało na celu określenie warunków gruntowo-wodnych oraz geotechnicznych warunków posadowienia, których znajomość jest niezbędna przy projektowaniu i wykonawstwie planowanej inwestycji.

## 1.3. Prawna podstawa opracowania

Opinia Geotechniczna powstała zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

***Dokumentowaną inwestycję należałoby zaliczyć do pierwszej kategorii geotechnicznej w złożonych warunkach gruntowych.***

Zgodnie z powyższym rozporządzeniem §4 pkt. 4 ustalanie kategorii geotechnicznej należy w całości do kompetencji projektanta.

W dalszych etapach projektowania, a nawet w trakcie prowadzenia robót budowlanych, może zaistnieć konieczność zastosowania alternatywnych od przyjętych, metod i rozwiązań projektowych. Zgodnie z w/w rozporządzeniem przyjętą kategorię geotechniczną należy w takim wypadku zmienić.

## 1.4. Wykorzystana literatura i normy

Przy opracowaniu opinii geotechnicznej wykorzystano następujące materiały:

- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami; arkusz - 260 Goniądz,
- Mapa Hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000 wraz z objaśnieniami; arkusz - 260 Goniądz,
- „Komentarz do nowych norm klasyfikacji gruntów” - wyd. ITB,
- „Zarys geotechniki” - Z. Wiłun,
- „Laboratoryjne badania gruntów” - E. Myślińska,
- „Geografia regionalna Polski” - J. Kondracki,
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych Dz. U. 2012 poz. 463,

- PN-EN 1997 – 2 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.,
- PN-EN ISO 14688-1:2006 Badania geotechniczne. Oznaczenia i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis.,
- PN-EN ISO 14688-2:2006 Badania geotechniczne. Oznaczenia i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.,
- PN-88/B-04481 - Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

### **1.5. Prace kameralne**

W ramach prac kameralnych wykonano:

- część tekstową opracowania,
- mapy sytuacyjno-wysokościowe,
- karty otworów geotechnicznych,
- karty sondowań dynamicznych DPM,
- zestawienie parametrów geotechnicznych,
- objaśnienia znaków i symboli.

## **2. OPIS PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI**

### **2.1. Charakterystyka stanu istniejącego**

Opracowanie podzielono na 2 odcinki.

#### **• Odcinek 1**

Początek opracowania odcinka 1 przyjęto w km 0+000,00 ok. 5,0m od skrzyżowania z ul. Kościelną w miejscowości Trzciannie w osi istniejącej drogi gminnej. Koniec opracowania przyjęto w km 3+355,28 w osi istniejącej drogi gminnej w miejscowości Pisanki.

Odcinek 1 drogi gminnej przebiega przez teren niezabudowany. W otoczeniu drogi znajdują się łąki, pola uprawne oraz lasy. Droga gminna na odcinku 1 w całości posiada nawierzchnię żwirową o szerokości 3,5-5,5 m. Na całym odcinku 1 drogi odwodnienie odbywa się do istniejących przepustów oraz istniejących rowów przydrożnych.

Zinwentaryzowano 3 przepusty:

- w km 0+071,50 z tworzyw sztucznych o średnicy 60 cm długości 10,0 m,
- w km 0+614,50 przepust betonowy długości 7,50 i m o średnicy 80 cm w ściankach czołowych,
- w km 0+072,00 przepust betonowy długości 6,50 i m o średnicy 80 cm w ściankach czołowych.

- Odcinek 2

Początek opracowania odcinka 2 przyjęto w km 2+699,00 odcinka 1 w osi istniejącej drogi gminnej. Koniec opracowania przyjęto w km 0+359,68 w miejscu skrzyżowania z drogą gminną w miejscowości Pisanki.

Odcinek 2 drogi gminnej przebiega przez teren niezabudowany. W otoczeniu drogi znajdują się łąki, pola uprawne oraz lasy. Na całym odcinku 2 odwodnienie odbywa się do istniejących rowów przydrożnych.

W pasie drogowym zlokalizowana jest następująca infrastruktura techniczna:

- napowietrzna linia energetyczno-oświetleniowa nN,
- sieć telekomunikacyjna,
- sieć wodociągowa.

## **2.2. Charakterystyka stanu projektowanego**

Opracowanie podzielono na 2 odcinki.

- Odcinek 1

Na odcinku 1 zaprojektowano przekrój szlakowy o zmiennej szerokości jezdni 5,5-6,5 m z pobocznymi o szerokości 1,0m. Zaprojektowano obustronne rowy otwarte. Rowy przydrożne projektuje się o parametrach: szerokość dna 0,4 m, wysokość min. 0,5 m, pochylenie skarp 1:1,5.

Pod drogą gminną zaprojektowano przepusty:

- w km 0+071,50 przepust P1 z rur z tworzyw sztucznych o średnicy 60 cm i długości 10,1 m,
- w km 0+614,50 przepust betonowy P2 o średnicy 80 cm i długości 9,5 m w ściankach czołowych,
- w km 2+072,00 przepust betonowy P3 o średnicy 60 cm i długości 8,0 m w ściankach czołowych.

Nawierzchnia na zjazdach zostanie wykonana jako nawierzchnia z betonu asfaltowego o szerokości jezdni 5,0 z pobocznymi o szerokości 1,0 m.

Długość nawierzchni zjazdów przewidziano do istniejącej linii rozgraniczającej pasa drogowego.

Odwodnienie nawierzchni drogi projektuje się poprzez powierzchniowy spływ wód opadowych do projektowanych przepustów drogowych oraz do rowów.

Na skrzyżowaniu dróg gminnych w km 3+014,00 zaprojektowano mini rondo o promieniu wewnętrznym 5,0m oraz zewnętrznym 10,0m. Zaprojektowano 5 wlotów na mini rondo o szerokości jezdni 3,5-5,0m. Okrąg wewnętrzny obramowany jest krawężnikiem kamiennym.

- Odcinek 2

Na odcinku 2 zaprojektowano przekrój szlakowy o szerokości jezdni 5,5 m z pobocznymi o szerokości 1,0m.

Nawierzchnia na zjazdach zostanie wykonana jako nawierzchnia z betonu asfaltowego o szerokości jezdni 5,0 z pobocznymi o szerokości 1,0 m.

Długość nawierzchni zjazdów przewidziano do istniejącej linii rozgraniczającej pasa drogowego.

### **3. CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ**

#### **3.1. Położenie administracyjne**

Planowana inwestycja zlokalizowana jest w województwie podlaskim, powiecie monieckim, w gminie Trzcianne.

#### **3.2. Położenie geograficzne**

Obszar badań położony jest na Wysoczyźnie Białostockiej. Jest to mezoregion fizycznogeograficzny, wschodnia część Niziny Podlaskiej, między Kotliną Biebrzańską, Doliną Górnej Narwi i Wzgórzami Sokólskimi; przecięta szerokimi dolinami Supraśli i Brzozówki. Zajmuje powierzchnię około 3560 km<sup>2</sup>.

Krajobraz wysoczyzny jest zróżnicowany, występują wysokie wzgórza moren i kemów, przekraczające 200 m n.p.m. (Góra Św. Jana 214 m n.p.m.). Rozległe powierzchnie sandrowe zajęte są przez obszary leśne, na których utworzono liczne rezerваты.

#### **3.3. Budowa geologiczna**

Na podstawie dokonanego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego ustalono, że w badanym podłożu zalegają utwory czwartorzędowe holoceny i plejstoceny.

Do holocenu zaliczono utwory antropogeniczne: nasypy budowlane oraz nasypy niekontrolowane. Do holocenu zaliczono również grunty organiczne i próchnicze - namuły, piaski próchnicze.

Do plejstocenu zaliczono pakiet gruntów niespoistych wykształconych jako piaski średnie, piaski średnie z domieszką żwirów, piaski drobne, piaski drobne z domieszką piasków średnich, piaski drobne z domieszką piasków pylastych, piaski drobne przewarstwione piaskami zaglinionymi, żwiry na pograniczu pospółek. Do plejstocenu zaliczono również pakiet gruntów spoistych wykształconych jako gliny, gliny na pograniczu glin pylastych, gliny pylaste zwarte, gliny piaszczyste zwarte, gliny piaszczyste, gliny piaszczyste przewarstwione piaskami gliniastymi, piaski gliniaste, piaski gliniaste z domieszką żwirów.

Układ zalegania poszczególnych rodzajów gruntów przedstawiono na profilach geotechnicznych - zał. nr 2.1 - 2.19.

#### **3.4. Wody gruntowe**

Według Mapy Hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000 arkusz Goniądz (260) obszar projektowanej inwestycji zlokalizowany jest w jednostce hydrogeologicznej o symbolu

5baQI, a główny użytkowy poziom wodonośny znajduje się na wysokości ok. 135,0 m n.p.m.

W omawianym rejonie w otworach nr 1 i 4 stwierdzono występowanie swobodnego zwierciadła wody gruntowej na głębokości 1,50-1,80 m p.p.t. W otworze nr 11 stwierdzono sączenie na głębokości 1,40 m p.p.t.

## **4. BADANIA GEOTECHNICZNE**

### **4.1. Daty przeprowadzonych prac polowych i wizji terenu budowy**

Prace terenowe oraz wizja terenu zostały wykonane pod dozorem geotechnicznym Bartosza Jacewicza w dniu 10.01.2022r. Zakres prac oraz lokalizację badań ustalono ze Zleceniodawcą.

### **4.2. Zestawienie prac polowych**

#### **4.2.1. Badania polowe**

Wykonano łącznie:

- 19 wierceń do głębokości od 2,0m (łącznie odwiercono 38mb gruntu),
- 4 sondowania dynamiczne DPM z końcówką stożkową,
- analizę makroskopową pobranych próbek.

Miejsca badań zaznaczono na dołączonych mapach sytuacyjno-wysokościowych stanowiących zał.nr 1.1 - 1.8.

### **4.3 Zastosowane metody badawcze wraz z metodyką badań**

W celu określenia budowy podłoża gruntowego pod planowaną inwestycję wykonano 19 otworów penetracyjnych wiertnicą hydrauliczną H25S techniką obrotową sznekami średnicy 130mm. W trakcie wierceń wykonywano analizę makroskopową próbek gruntu z każdej zmiennej warstwy. W przypadku warstw o dużej miąższości opis makroskopowy wykonywano co 1,0 m.

Stan gruntów określono na podstawie oporu świdra podczas wiercenia otworów, sondowań dynamicznych DPM oraz prób waleczkowania. Na podstawie wyników zebranych podczas prac terenowych określono stopień zagęszczenia –  $I_D$  oraz stopień plastyczności –  $I_L$ , a następnie wyznaczono pozostałe parametry geotechniczne metodą B według PN-81/B-03020.

### **4.4. Dane geodezyjne**

Otwory badawcze wytyczono metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do stałych punktów terenowych. Rzędne terenu odczytano z map przekazanych przez Zleceniodawcę.

## 5. OCENA DANYCH GEOTECHNICZNYCH

### 5.1. Przegląd badań

Przeprowadzone rozpoznanie dostarczyło informacji na temat genezy i rodzaju gruntów występujących w podłożu.

### 5.2. Charakterystyka geotechniczna podłoża

Na podstawie dokonanego rozpoznania geologicznego i geotechnicznego ustalono, że w badanym podłożu zalegają utwory czwartorzędowe zaliczane do holocenu i plejstocenu. Nawiercone utwory zaliczono do czterech warstw geotechnicznych, wśród których wydzielono kilka podwarstw:

**Warstwa geotechniczna I** - holocenijskie grunty antropogeniczne, do których zaliczono:

- **Ia** - nasypy budowlane, w stanie zagęszczonym ( $I_D=0,70 - 0,75$ ),
- **Ib** - nasypy niekontrolowane, w stanie średnio zagęszczonym ( $I_D=0,50$ ).

**Warstwa geotechniczna II** - plejstocenijskie grunty niespoiste wykształcone jako:

- **Ila** - piaski średnie, piaski średnie z domieszką żwirów, w stanie średnio zagęszczonym ( $I_D=0,50 - 0,62$ ),
- **Ilb** - piaski drobne, piaski drobne z domieszką piasków średnich, piaski drobne z domieszką piasków pylastych, piaski drobne przewarstwione piaskami zaglinionymi, w stanie średnio zagęszczonym ( $I_D=0,54 - 0,61$ ),
- **Ilc** - żwiry na pograniczu pospółek, w stanie średnio zagęszczonym ( $I_D=0,65$ ).

**Warstwa geotechniczna III** - plejstocenijskie grunty spoiste wykształcone jako:

- **IIla** - gliny, gliny na pograniczu glin pylastych, w stanie twardoplastycznym ( $I_L=0,15 - 0,24$ ),
- **IIlb** - gliny, gliny na pograniczu glin pylastych, w stanie plastycznym ( $I_L=0,30 - 0,32$ ),
- **IIlc** - gliny pylaste zwięzłe, w stanie twardoplastycznym ( $I_L=0,15$ ),
- **IIId** - gliny piaszczyste zwięzłe, gliny piaszczyste, gliny piaszczyste przewarstwione piaskami gliniastymi, w stanie twardoplastycznym ( $I_L=0,15 - 0,22$ ),
- **IIle** - piaski gliniaste, piaski gliniaste z domieszką żwirów, w stanie twardoplastycznym ( $I_L=0,15$ ),

**Warstwa geotechniczna IV** - holocenijskie grunty organiczne, próchnicze, wykształcone jako namuły, piaski próchnicze barwy czarnej, szarej. Grunty tej warstwy zalicza się do gruntów słabonośnych.

## 6. PODSUMOWANIE - GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA

- 1) Projektowaną inwestycję zalicza się do pierwszej kategorii geotechnicznej - zgodnie z §4 ust. 3 pkt. 2 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 25.04.2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów

budowlanych (Dz. U. z 2012r., poz. 463). Na etapie realizacji projektu Projektant może zmienić kategorię geotechniczną w zależności od napotkanych warunków.

- 2) Zgodnie z w/w Rozporządzeniem (§4 ust. 2) warunki gruntowe podłoża określono jako złożone.
- 3) W otworach stwierdzono występowanie wody gruntowej w postaci:
  - swobodnego zwierciadła wody gruntowej na głębokości 1,50 - 1,80 m p.p.t. (otwór nr 1 i 4),
  - sączenia na głębokości 1,40 m p.p.t. (otwór nr 11).
- 4) W otworach nr 1, 2 i 11 stwierdzono występowanie nasypów niekontrolowanych o miąższości 0,8 - 1,2 m.
- 5) W otworach nr 4, 11 stwierdzono występowanie gruntów organicznych i próchnicznych o miąższości 0,3 - 0,6 m.
- 6) Nasypy niekontrolowane oraz grunty organiczne nie nadają się do bezpośredniego posadowienia. W związku z tym na obszarach ich występowania zaleca się wzmocnienie podłoża lub wymianę gruntu na grunty piaszczyste niewysadzinowe zagęszczone do odpowiedniego wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  zgodnie z normą.
- 7) Ze względu na wysoki poziom zwierciadła wody gruntowej podczas wykonywania robót należy przewidzieć wykonanie odwodnienia.
- 8) Głębokość przemarzania gruntów dla tego regionu kraju wynosi  $h_z = 1,2$  m.