

# **OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO DLA POTRZEBY BUDOWY DROGI GMINNEJ:**

**„Rozpoznanie geologiczne podłoża dla budowy drogi gminnej w  
miejscowości Kłoda – ul. Zapłocie”**

**Adres obiektu budowlanego:**

WOJEWÓDZTWO WIELKOPOLSKIE, POWIAT LESZCZYŃSKI, GMINA RYDZYNA, OBRĘB KŁODA

**Działki objęte inwestycją:**

**Obręb Kłoda**, działki o nr ewid.:588, 441, 444/1, 466/2, 618/2.

**Inwestor:**

Gmina Rydzyna  
64-130 Rydzyna, ul. Rynek 1

<b>Opracował:</b>	<b>Podpis:</b>
mgr inż. Piotr Mańkowski WKP/0305/ZOOD/21	
<b>Sprawdził:</b>	<b>Podpis:</b>
mgr Łukasz Sobkowiak V - 1815 ; VII - 1904	

*imię i nazwisko osoby uprawnionej do reprezentowania podmiotu,  
który sporządził dokumentację*

*Leszno, październik 2023r.*

# Spis treści

<b>WSTĘP.....</b>	<b>3</b>
1.1 Podstawa prawna.....	3
Opinia geotechniczna została wykonana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463). ....	3
1.2 Inwestor.....	3
1.3 Wykonawca.....	3
1.4 Przedmiot i cel opracowania. ....	3
1.5 Podstawa formalno-prawna opracowania. ....	3
1.6 Podstawa merytoryczna opracowania.....	5
<b>2 CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI.....</b>	<b>6</b>
2.1 Lokalizacja terenu badań, położenie administracyjne .....	6
2.2 Przedmiot i ogólny opis inwestycji.....	6
<b>3 BUDOWA GEOLOGICZNA .....</b>	<b>7</b>
<b>4 ZAKRES WYKONYWANYCH PRAC, SPOSÓB INTERPRETACJI ORAZ PRZEDSTAWIENIE WYNIKÓW .....</b>	<b>8</b>
4.1 Prace geodezyjne.....	8
4.2 Wiercenie badawcze .....	8
4.3 Badania zagęszczenia za pomocą sondy dynamicznej .....	8
4.4 Sposób udokumentowania wyników .....	9
<b>5 WARUNKI GRUNTOWO-WODNE .....</b>	<b>9</b>
5.1 Geotechniczna charakterystyka podłoża.....	9
5.2 Warunki hydrologiczne.....	10
<b>6 PODSUMOWANIE I WNIOSKI.....</b>	<b>11</b>

## S P I S Z A Ł A C Z N I K Ó W

- 1 Mapa orientacyjna w skali 1:50000 z zaznaczoną lokalizacją projektowanej inwestycji.
- 2 Mapa dokumentacyjna w skali 1:1000 z zaznaczoną lokalizacją odwiertów.
- 3 Przekroje geologiczno-inżynierskie.
- 4 Karty otworów geologiczno-inżynierskich.
- 5 Objasnienia znaków i symboli.
- 6 Zbiorcze zestawienie wyników badań.
- 7 Parametry geotechniczne gruntów

# **WSTĘP**

## **1.1 Podstawa prawna.**

Opinia geotechniczna została wykonana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463).

Opracowanie dotyczy ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektu budowlanego bez wykonania robót geologicznych (Ustawa z dnia 9 czerwca 2011r – Prawo geologiczne i górnicze Art.3, pkt. 7). Badania geotechniczne nie są robotą geologiczną, ponieważ nie są wykonywane w ramach prac geologicznych (Art. 6, pkt. 11 w/w Ustawy).

## **1.2 Inwestor.**

Inwestorem jest Gmina Rydzyna; 64-130 Rydzyna, ul. Rynek 1.

## **1.3 Wykonawca.**

Wykonawcą opinii geotechnicznej z dokumentacją badań podłoża gruntowego jest ProManLab – Piotr Mańkowski, 64-100 Leszno, ul. Towarowa 1.

## **1.4 Przedmiot i cel opracowania.**

Przedmiotowe opracowanie zostało wykonane własnymi siłami. Przedmiotowa dokumentacja opracowana została dla określenia warunków gruntowo-wodnych oraz ustalenia parametrów geotechnicznych gruntów rodzimych występujących w podłożu istniejącej drogi gminnej.

Zakres opracowania obejmuje obszar dokumentacji projektowej dla rozbudowy drogi na odcinku od skrzyżowania z drogą powiatową nr 4799P (ul. Kolejowa) do drogi gminnej (bez nazwy – dz. nr 599) w miejscowości Kłoda.

## **1.5 Podstawa formalno-prawna opracowania.**

Podstawę formalno-prawną opracowania niniejszej dokumentacji stanowią:

- Zlecenie od Inwestora.
- Uzgodnienie z Inwestorem ilość odwiertów badawczych.
- Ustawa z dnia 09 czerwca 2011r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. 2011 nr 163 poz. 981); przy uwzględnieniu (Dz. U. 2017 poz. 2126) z dnia 16 października 2017r.;
- Ustawa z dnia 11 lipca 2014r. o zmianie ustawy – Prawo geologiczne i górnicze oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. 2014 poz. 1133);

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji (Dz. U. Nr 288 poz. 1696);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 lipca 2015r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji (Dz. U. 2015 poz. 964);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2016r. w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej (Dz. U. 2016 poz. 2033);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 25 kwietnia 2014r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu zakładów górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz. U. 2014 poz. 812);
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 24 maja 2007r. zmieniające rozporządzenie w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi (Dz. U. 2007 Nr 106 poz. 726);
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane. (Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414); przy uwzględnieniu (Dz. U. 2018 poz. 1202) z dnia 22 czerwca 2018r.;
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463);
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. 2010 nr 213 poz. 1397); przy uwzględnieniu (Dz. U. 2016 poz. 71) z dnia 21 grudnia 2015r.;
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2001 nr 62 poz. 627); przy uwzględnieniu (Dz. U. 2017 poz. 519) z dnia 10 lutego 2017r.;
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody (Dz. U. 2004 nr 92 poz. 880); przy uwzględnieniu (Dz. U. 2018 poz. 142) z dnia 8 grudnia 2017r.;
- Ustawa z dnia 3 października 2008r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. 2008 nr 199 poz. 1227); przy uwzględnieniu (Dz. U. 2017 poz. 1405) z dnia 22 czerwca 2017r.;
- Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (Dz. U. 2013 poz. 21); przy uwzględnieniu (Dz. U. 2018 poz. 21) z dnia 8 grudnia 2017r.;
- Ustawa z dnia 20 lipca 2017r. - Prawo wodne (Dz. U. 2017 poz. 1566).

- Badania podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych. Część 1 i 2. Praca zbiorowa, Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie, 1998.
- GDDKiA. Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych z dnia 16.06.2014r.
- Zasady sporządzania dokumentacji geologiczno-inżynierskich. Ministerstwo Środowiska 1999.

## **1.6 Podstawa merytoryczna opracowania**

Podstawą merytoryczną opracowania niniejszego projektu prac stanowią:

- Mapa do celów opiniodawczych 1:500.
- Kondracki J., 2002 – Geografia regionalna Polski – mezoregiony fizyczno – geograficzne, PWN Warszawa;
- Pazdro Z. (1990), Hydrogeologia ogólna, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa;
- Szałajdewicz J., Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50000, Arkusz Leszno (578), Warszawa 2002.

### **Opinię geotechniczną opracowano w oparciu o następujące normy:**

- PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2:2009. Eurocod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- PN-EN ISO 22475-1:2006. Rozpoznania i badania geotechniczne. Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych. Część 1: Techniczne zasady wykonani.
- PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opoz gruntów.
- PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
- PN-B-02479:1998 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.
- PN-B-06050. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

## **2 CHARAKTERYSTYKA INWESTYCJI**

### **2.1 Lokalizacja terenu badań, położenie administracyjne**

Obszar miejsca wykonywania badań położony jest w obrębie dz. nr:  
Obręb Kłoda, działki o nr ewid.: 588, 441, 444/1, 466/2, 618/2.

Zakres lokalizacji terenu badań przedstawiono na mapie orientacyjnej (**zał. 1**). Natomiast szczegółową lokalizację wraz z rozmieszczeniem wykonanych otworów badawczych zilustrowano na mapie dokumentacyjnej w skali 1:500 (**zał. 2**).

Teren na którym zostaną wykonane badania należy do Inwestora.

### **2.2 Przedmiot i ogólny opis inwestycji**

Przedmiotem inwestycji jest „Rozpoznanie geologiczne podłoża dla budowy drogi gminnej w miejscowości Kłoda – ul. Zapłocie”.

Inwestycja ma polegać na wykonaniu nowej konstrukcji wraz z zjazdami do posesji, chodnikami oraz wykonanie kanalizacji deszczowej i oświetlenia.

Wymagania techniczne dla drogi:

- Droga jednojezdniowa klasy L.
- Przekrój poprzeczny drogi: szerokość drogi 6,0m.
- Konstrukcja drogi dostosowana do KR-2.

Z uwagi na charakter opracowania inwestycji, która polegać będzie na wykonaniu nowej konstrukcji drogi oraz kanalizacji deszczowej przewiduje się wykonanie odwiertów geologicznych na głębokość 2,0m oraz 3,5m. Długości opracowanej drogi wraz z kanalizacją deszczową wynosi około 960,0m. Dodatkowo przewidziana jest budowa kanalizacji deszczowej na odcinku około 215m (działka nr 441) odprowadzająca wody do cieku wodnego. Przewidywana ilość odwiertów to 11 rozmieszczona co 100÷200m.

*Ostateczne rozwiązania konstrukcyjne dla poszczególnych elementów budowy projektowanej Inwestycji przedstawione zostaną przez Projektanta w ramach Projektu Technicznego.*

### **3 BUDOWA GEOLOGICZNA**

Obszar objęty arkuszem Góra (0616) zgodnie z opracowaniem „Hydrogeologia regionalna Polski” tom 1, (2007) pod redakcją naukową B. Paszyńskiego i A. Sadurskiego.

Powierzchnia utworów mezozoicznych poza rowami tektonicznymi (depresje) i wysadami solnymi (wyniesienia) jest spenepienizowana i pochylona ogólnie ku zachodowi: od rzędnej – 5m n.p.m. na wschodzie do 250m n.p.m. na zachodzie. W podłożu występują osady od triasu górnego po kredę górną. Trias reprezentują iły, iłowce i łupki piaszczyste czerwone lub brązowe retyku oraz kajpru, występujące w południowo-zachodniej części subregionu.

Jura dolna to piaskowce różnoziarniste, mułowce i mułki, piaskowce i piaski drobnoziarniste, średnioziarniste oraz iłowce. Miąższość tych utworów jest zmienna i waha się od 20 do 380m. Jura środkowa to osady o miąższości ok. 65m, są to piaski i piaskowce, iłowce i mułowce. Jura górna to mułowce margliste, margle oraz wapienie margliste i oolitowe o miąższości ok. 120m, a także wapienie, margle i łupki ilaste o miąższości ok. 500m.

Na osadach jury górnej leżą niezgodnie utwory kredy dolnej o miąższości najczęściej 20-25m, lokalnie do 100m. Są to słabo zwięzłe piaskowce drobnoziarniste, piaski średnio i drobnoziarniste z glaukonitem oraz margle piaszczyste. Wyżej, w ciągłości sedymentacyjnej spoczywają osady kredy górnej o zmiennej miąższości od kilku do 500m. Jest to dość monotonna seria margli, wapieni i wapieni marglistych przeławiconych opokami. Miejscami są to skały silnie spękane.

## **4 ZAKRES WYKONYWANYCH PRAC, SPOSÓB INTERPRETACJI ORAZ PRZEDSTAWIENIE WYNIKÓW**

### **4.1 Prace geodezyjne**

Miejsca wykonywanych wierceń zostały wytyczone metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do istniejącej sytuacji rzędnych drogi. Rzędne wlotów otworów ustalono w oparciu o dostarczoną przez Zleceniodawcę mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1:500.

### **4.2 Wiercenie badawcze**

Po wstępnym rozpoznaniu terenu i zaplanowanych prac, przystąpiono do wierceń mających na celu szczegółowe określenie warunków gruntowo-wodnych. Za pomocą zestawów świrdrów ręcznych, małosrednicowych, w dniu 02.09.2023r. Wykonano otwory:

- 2 otwory badawcze do głębokości 2,2m p.p.t.
- 5 otworów badawczych do głębokości 2,5m p.p.t.
- 3 otwory badawcze do głębokości 3,5m p.p.t.
- 1 otwór badawczy do głębokości 3,8m p.p.t.

Łączny metraż wierceń wyniósł 31,2mb. Punkty wierceń zostały rozmieszczone zgodnie z wytycznymi Zleceniodawcy i Projektanta. Lokalizację punktów przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (zał. 2).

Wiercenia badawcze przeprowadzano przy krawędzi drogi. W czasie wykonywanych wierceń prowadzono badania makroskopowe przewiercanych gruntów wraz z pobraniem prób gruntu do badań laboratoryjnych oraz obserwację i pomiary zwierciadła wody gruntowej (jeżeli wystąpiła). Wykonane otwory, po przeprowadzeniu pomiarów i badań, likwidowano przez zasypywanie urobkiem.

Wiercenie oraz związane z nim badania i obserwacje wykonane zostały przez osoby posiadające doświadczenie w zakresie wykonywania płytkich otworów wiertniczych.

Wyniki wszystkich wierceń przedstawiono na kartach otworów (zał. 4).

### **4.3 Badania zagęszczenia za pomocą sondy dynamicznej**

Na omawianym odcinku wykonano badanie zagęszczenia sondą dynamiczną typu SD-10.

Wykonano cztery sondy dynamiczne w otworze numer 1, 3, 5 i 7. W każdym otworze stwierdzono zagęszczenie gruntu nośnego, tj. piasku drobnego, średniego, grubego znajdującego się na głębokości od 0,4m do 1,0m p.p.t. W każdym otworze stwierdzono zagęszczenie o następujących wartościach:

- 0,5m górnej powierzchni gruntu nośnego jako grunt zagęszczony o wartości  $0,68 < I_D \leq 0,80$ .
- Poniżej 0,5m jako grunt bardzo zagęszczony o wartości  $I_D > 0,8$ .



#### **4.4 Sposób udokumentowania wyników**

W oparciu o wyniki przeprowadzonych prac terenowych i kameralnych, opracowana została opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego, zawierająca załączniki wymienione w spisie treści.

### **5 WARUNKI GRUNTOWO-WODNE**

#### **5.1 Geotechniczna charakterystyka podłoża**

Warunki gruntowe dokumentowanego podłoża określono na podstawie analizy wyników prac terenowych (wykonanych wierceń). Grunty rodzime, występujące w podłożu dokumentowanego terenu ujęto w trzech pakietach, wydzielając w ich obrębie warstwy geotechniczne, o zbliżonych parametrach cech fizykomechanicznych:

Grupa I – grunt nasypowy:

warstwa I – humus, humus zmieszany z piaskiem, gródz budowlany.

Grupa II – holoceniowe, średnio zagęszczone grunty rzeczne:

warstwa II – piasek średni, gruby, wilgotny oraz nawodniony w stanie średnio i dobrze zagęszczonym.

Grupa III – czwartorzędowe grunty lodowcowe:

warstwa III – grunty spoiste w postaci gliny, gliny piaszczystej, piasku pylastego. Gliny są w stanie twardoplastycznym i plastycznym oraz miękkoplastycznym w odwiercie nr 2.

Grupa IV – czwartorzędowe grunty wodnolodowcowe:

warstwa IV – piasek średni w stanie dobrze zagęszczony.

Zmienność pionową gruntów – przestrzenne rozmieszczenie poszczególnych pakietów i warstw geotechnicznych w podłożu dokumentowanego terenu przedstawiono na załączonych przekroju geologicznym (**zał. 3**), na kartach dokumentacyjnych otworów geologicznych (**zał.4**). Zbiorcze zestawienie wyników badań przedstawiono na **załączniku nr 6**.

Ogólne wartości cech fizyko-mechanicznych dla poszczególnych gruntów zawiera tabela parametrów geotechnicznych (**zał. 7**).

## **5.2 Warunki hydrologiczne.**

W ramach przeprowadzonych badań geotechnicznych pierwsze zwierciadło wody gruntowej, nawierconej nawiercono:

- Odwiert nr 1 - na głębokości 2,0m p.p.t. to jest na rzędnej 82,3m n.p.m
- Odwiert nr 2 - na głębokości 2,0m p.p.t. to jest na rzędnej 83,3m n.p.m.
- Odwiert nr 3 - na głębokości 1,5m p.p.t. to jest na rzędnej 84,0m n.p.m.
- Odwiert nr 4 - na głębokości 2,0m p.p.t. to jest na rzędnej 83,8m n.p.m.
- Odwiert nr 5 - na głębokości 1,8m p.p.t. to jest na rzędnej 83,9m n.p.m.
- Odwiert nr 6 - na głębokości 2,2m p.p.t. to jest na rzędnej 83,5m n.p.m.
- Odwiert nr 7 - na głębokości 1,5m p.p.t. to jest na rzędnej 84,0m n.p.m.
- Odwiert nr 8 - na głębokości 1,5m p.p.t. to jest na rzędnej 84,6m n.p.m.
- Odwiert nr 9 - na głębokości 2,0m p.p.t. to jest na rzędnej 84,8m n.p.m.
- Odwiert nr 10 - na głębokości 1,8m p.p.t. to jest na rzędnej 83,8m n.p.m.
- Odwiert nr 11 - na głębokości 1,8m p.p.t. to jest na rzędnej 83,5m n.p.m.

**Odwierty geologiczne przeprowadzono w wrześniu 2023r. w okresie suszy. W związku z powyższym należy się spodziewać wyższych stanów wód w okresach mokrych.**

Nie można jednak wykluczyć, że w okresach po intensywnych opadach atmosferycznych i roztopach pokrywy śnieżnej mogą pojawić się na stropie gruntów słabo przepuszczalnych sączenia wód gruntowych.

Brak długotrwałych pomiarów i obserwacji zwierciadła wody gruntowej na badanym obszarze nie pozwala określić stanów wód podziemnych w cyklu rocznym. Prawdopodobnie w stanach wysokich (w okresie wiosennych roztopów, wzmożonych opadów atmosferycznych) zwierciadło swobodne wody gruntowej może wystąpić w wyższych partiach terenu.

Spływ wód gruntowych z drogi odbywa się od km 0+400 do km 0+000 (w stronę drogi powiatowej ul. Kolejowa). Woda opadowa z pozostałej części odbywa się na przyległe tereny grunty rolnicze.

## Zestawienie głębokości zalegania zwierciadła wody gruntowej.

Numer otworu / kilometracja	Rzędna wiercenia u wlotu otworu	Głębokość wykonanego otworu	Głębokość nawierconego zwierciadła wody	Występowanie ustabilizowanego zwierciadła wody	
	[m n.p.m.]	[m]	[m]	Głębokość [m]	Rzędna [m n.p.m.]
1 km -0+005	84,3	2,5	2,0	1,6	82,7
2 km 0+072	85,3	3,5	2,0	1,7	83,6
3 km 0+172	85,7	2,2	1,5	1,3	84,4
4 km 0+257	85,8	2,5	2,0	1,0	84,8
5 km 0+315	85,7	3,5	1,8	1,8	83,9
6 km 0+435	85,7	2,5	2,2	1,8	83,9
7 km 0+577	85,5	2,2	1,5	1,5	84,0
8 km 0+752	86,1	3,5	1,5	1,5	84,6
9 km 0+945	86,8	3,5	2,0	2,0	84,8
10 - DD km 0+070	85,5	2,5	1,8	1,5	84,0
11 - DD km 0+210	85,3	2,5	1,8	1,8	83,5

## 6 PODSUMOWANIE I WNIOSKI

- Zgodnie z kryteriami Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. Nr 81, poz. 463), w obszarze badań występują **proste warunki gruntowe**.
- Zakres wykonywanych prac został wykonany zgodnie z ustaleniami z Inwestorem.
- Wykonywane wiercenia były wykonywane w wrześniu 2023r.
- Jeśli chodzi o grunty rodzime to:
  - Stwierdzono jednorodność w pakiecie I jako grunty nasypowe składające się z humusu, piasku z humusem, zawierający miejscami gruz.
  - W pakiecie II stwierdzono pospółkę, piasek drobny, średni. Warstwa ta stanowi grunt nośny gdy jej miąższość jest większa od 1,0m. Warstwa jest w stanie bardzo zagęszczonym  $I_D > 0,8$ .
  - W pakiecie III stwierdzono jednorodność gruntów w postaci gruntów spoistych gliny, gliny piaszczystej oraz piasku gliniastego i piasku pylastego. Grunty spoiste w stanie t<sub>pl</sub> zaczynają się na głębokości od 0,2m do 1,5m p.p.t. poza otworem nr 2 gdzie występuje glina w stanie p<sub>l</sub> i m<sub>pl</sub>.
  - W pakiecie IV stwierdzono piasek średni w stanie bardzo zagęszczonym o  $I_D > 0,8$ .

5. Stwierdzono grunty nośne odpowiednio na głębokości:

- Otwór nr 1 (km -0+005) – głębokość 1,0m p.p.t.
- Otwór nr 2 (km 0+072) – głębokość 2,8m p.p.t.
- Otwór nr 3 (km 0+172) – głębokość 0,4m p.p.t.
- Otwór nr 4 (km 0+257) – głębokość 0,4m p.p.t.
- Otwór nr 5 (km 0+315) – głębokość 0,5m p.p.t.
- Otwór nr 6 (km 0+435) – głębokość 0,5m p.p.t.
- Otwór nr 7 (km 0+577) – głębokość 1,0m p.p.t.
- Otwór nr 8 (km 0+725) – głębokość 0,3m p.p.t.
- Otwór nr 9 (km 0+945) – głębokość 0,2m p.p.t.
- Otwór nr 10 (km 0+070) – głębokość 0,2m p.p.t.
- Otwór nr 11 (km 0+210) – głębokość 0,4m p.p.t.

Wykonane wiercenia pozwoliły na sporządzenie charakterystyki podłoża gruntowego w miejscu istniejącej drogi.

Projektowana inwestycja zalicza się do I kategorii geotechnicznej w prostych warunkach od km 0+100 do km 0+700 gdzie należy wymienić grunt nasypowy (Humus) na gruntu nośny.

Odcinek drogi od km 0+000 do km 0+100 oraz od km 0+700 do km 0+964 należy zaliczyć II kategorii geotechnicznej.

Z uwagi na zbadanie gruntów rodzimych w górnej części (strefie przemarzania) i stwierdzenie, iż zbadany wskaźnik piaskowy w km 0+172 jest wątpliwy, a w km 0+435 jest nie wysadzinowy lecz bliski granicy kwalifikujący go jako wątpliwy należy uwzględnić wysadzinowość gruntów w konstrukcji drogi.

Wykonane badania pozwalają przyjąć następujące nośności podłoża:

- Od km 0+000 do km 0+100 należy przyjąć G4.
- Od km 0+100 do km 0+700 należy przyjąć G2.
- Od km 0+700 do km 0+964 należy przyjąć G4.

Dla odcinka od km 0+000 do km 0+100 z uwagi na występowanie gruntów plastycznych i miękkoplastycznych (w zależności od głębokości) wynikających z poziomu wody gruntowej, Projektant jest zobowiązany do weryfikacji na etapie realizacji inwestycji zaprojektowanej konstrukcji drogi.

Opracował:  
mgr inż. Piotr Mańkowski