

**DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO  
wraz z opinią geotechniczną określającą warunki gruntowo-wodne dla  
projektu przebudowy drogi gminnej w miejscowości Janowice,  
gmina Kruszwica**

**Zlecniodawca:** ***R-Drog Projektowanie i Nadzór  
Rafał Młynarczyk  
ul. I. Daszyńskiego 28/34  
88-100 Inowrocław***

Opracował:	mgr Piotr Tański upr. geol. nr VII-1665 i V-1792	
------------	---	--

*Bydgoszcz, marzec 2023 r.*

## SPIS TREŚCI

1. Wstęp.....	3
2. Lokalizacja i opis terenu badań.....	4
3. Środowisko geograficzne. Geomorfologia .....	4
4. Budowa geologiczna i warunki wodne .....	4
5. Opis wykonanych prac.....	5
5.1 Roboty wiertnicze .....	5
5.2 Opróbowanie wyrobisk i badania makroskopowe .....	5
5.3 Sondowania statyczne CPTU .....	5
5.4 Prace geodezyjne .....	6
5.5 Badania laboratoryjne .....	6
5.6 Prace kameralne .....	6
6. Charakterystyka geotechniczna gruntów .....	6
7. Wnioski i zalecenia .....	8

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

Załącznik 1	Mapa sytuacyjno-wysokościowa z rozmieszczeniem wykonanych otworów badawczych oraz linią przekroju geotechnicznego, skala 1:500
Załącznik 2	Oznaczenia używane na przekrojach i kartach otworów badawczych
Załącznik 3	Tabela parametrów geotechnicznych
Załącznik 4	Przekrój geotechniczny
Załącznik 5	Karty dokumentacyjne wykonanych otworów badawczych
Załącznik 6	Karta sondowania CPTu

## 1. Wstęp

Niniejsze opracowanie wykonano na podstawie zlecenia Projektanta - R-Drog Projektowanie i Nadzór Rafał Młynarczyk z siedzibą w Inowrocławiu.

Celem opracowania jest ocena warunków gruntowo-wodnych dla projektu przebudowy drogi gminnej w miejscowości Janowice. W toku przeprowadzonych badań geotechnicznych określono rodzaj i stan gruntów, ich genezę, cechy fizyczno-mechaniczne oraz warunki hydrogeologiczne.

Opracowanie powstało w oparciu o następujące materiały:

- zlecenie Zamawiającego,
- Rozporządzenie MTBiGM z 25.04.2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463 z 2012r.)
- 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,
- Polskie Normy PN-EN ISO 14688-1: Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis,
- Polskie Normy PN-EN ISO 14688-2: Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania,
- PN-B-04452:2002. Geotechnika - Badania polowe,
- PN-B-06050 Geotechnika: Roboty ziemne budowlane,
- PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe,
- PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów,
- PN-EN 933-1:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Oznaczanie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania,
- Geografia regionalna Polski – J. Kondracki, wyd. PWN W-wa 2002r.,
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Judycki J. i in. Politechnika Gdańska, Gdańsk,

## 2. Lokalizacja i opis terenu badań

Teren inwestycji zlokalizowany jest w miejscowości Janowice, gmina Kruszwica, powiat inowrocławski, województwo kujawsko-pomorskie.

Analizowany odcinek drogi o długości około 500 metrów posiada nawierzchnię gruntową, powierzchniowo utwardzoną gruzem. W sąsiedztwie inwestycji znajdują się pola uprawne oraz budynki mieszkalne jednorodzinne. Odcinek omawianej drogi po stronie wschodniej przecina tory kolejowe oraz rów melioracyjny o głębokości około 3 metrów.

Rzędne terenu w miejscach wykonanych odwiertów geotechnicznych kształtują się w zakresie rzędnych 81,17-83,43 m n.p.m.

Wzdłuż istniejącej drogi przebiega sieć wodociągowa oraz elektryczna, dodatkowo w części wschodniej drogę przecina gazociąg.

Szczegóły lokalizacyjne przedstawia **załącznik 1** - mapa dokumentacyjna.

## 3. Środowisko geograficzne. Geomorfologia

W ujęciu morfologicznym badany teren leży na Równinie Inowrocławskiej (315.55) w obrębie makroregionu Pojezierze Wielkopolsko-Kujawskie (315.5). Teren stanowi płaską wysoczyznę znajdującą się na wysokości 80-100 m n.p.m.

## 4. Budowa geologiczna i warunki wodne

Budowę geologiczną podłoża rozpoznano przy pomocy wykonanych otworów wiertniczych maksymalnie do głębokości 10,0 m p.p.t. Na podstawie wykonanych wierceń i badań stwierdzono zaleganie w podłożu utworów czwartorzędowych.

**Czwartorzęd(Q)**- stwierdzono tu osady holceńskie i plejstocieńskie.

**Holocen(Qh)** reprezentowany jest przez warstwę nasypów niekontrolowanych. Nasypy niekontrolowane występują na całym badanym terenie stanowią podbudowę istniejącej drogi oraz zasyp przepustu. W składzie nasypów stwierdzono piaski próchniczne oraz dodatki gruzu ceglanego. Ich miąższość w miejscach badań oszacowano na 0,7-1,1 metra..

**Plejstocen(Qp)** wykształcony jest przez osady glacialne występujące bezpośrednio poniżej utworów holceńskich. Utwory lodowcowe wykształcone są postaci glin piaszczystych, piasków gliniastych oraz glin pylastych. Stanowią główny kompleks osadów na omawianym terenie.

Utworów czwartorzędowych nie przewiercono do głębokości wykonanych badań, tj. 10,0 m p.p.t.

W czasie prac terenowych przeprowadzono obserwacje zalegania lustra wody gruntowej. W otworach nr 1-2 stwierdzono sączenia śródglinowe. Woda z sączeń stabilizowała się na głębokości 4,10-4,20 m p.p.t., tj. w zakresie rzędnych 76.97-77,24 m n.p.m.

## **5. Opis wykonanych prac**

### **5.1 Roboty wiertnicze**

Prace wiertnicze przeprowadzono w dniach 23.01-13.02.2023 r.

Wykonano otwory 5 otworów badawczych o głębokości 4,0-10,0 m o średnicy 90 mm przy pomocy wiertnicy hydraulicznej WH020oS. Łącznie odwiercono 32,0 mb.

Likwidacji otworów dokonywano przez zasypianie urobkiem, zgodnie z profilem litologicznym.

Dozór nad robotami geologicznymi pełnił mgr Piotr Tański, upr. geol. VII – 1665.

Procedurę wykonywania otworów wiertniczych oraz likwidacji otworów przeprowadzono zgodnie z PN-B-04452:2002.

Szczegółowe rozmieszczenie wykonanych otworów przedstawiono w **załączniku 1**. Profile przedstawia **załącznik 5** – karty dokumentacyjne wykonanych otworów badawczych.

### **5.2 Opróbowanie wyrobisk i badania makroskopowe**

Podczas wykonanych prac polowych 6 prób gruntu o naturalnej wilgotności (NW), które przeznaczono do szczegółowych badań w laboratorium mechaniki gruntów. Klasa poboru próbek 3 - kategoria B.

Opróbowanie wyrobisk przeprowadzono zgodnie z PN-B-04452:2002 natomiast badania makroskopowe wykonywano w oparciu o PN-88/B-04481.

### **5.3 Sondowania statyczne CPTU**

W celu parametryzacji podłoża przeprowadzono sondowanie statyczne CPTu (z pomiarem ciśnienia porowego) o głębokości 8 metrów w rejonie otworu nr 2. Sondowania prowadzono przy pomocy wielozadaniowego penetrometru AP vd Berg Hyson 200 kN.

Zarówno wymiary stożka jak i przebieg badania są zgodne ze standardami międzynarodowymi (np. Swedish Standard, Dutch Standard, ISSMFE), wymogami normy PN/B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe oraz PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego, PN-EN ISO 22476-1 Rozpoznanie i badania geotechniczne.

Badania polowe. Część 1: Badanie sondą statyczną ze stożkiem elektrycznym lub stożkiem piezoelektrycznym.

Metrykę sondowania statycznego przedstawiono w **załączniku 6**.

#### **5.4 Prace geodezyjne**

Prace geodezyjne przeprowadzono w dowiązaniu do istniejącej sytuacji w terenie. Otwory badawcze zostały wskazane przez Zamawiającego. Współrzędne wysokościowe wyznaczono przy wykorzystaniu systemu GNSS RTK/RTN, wykorzystując poprawki z ogólnopolskiej sieci stacji referencyjnych ASG-EUPOS. Wykorzystano odbiornik geodezyjny GPS RTK SATLAB SL 800. Współrzędne określono w układzie współrzędnych PUWG 2000 strefa 6, poziom odniesienia PL-EVRF2007-NH.

#### **5.5 Badania laboratoryjne**

Pobrane w terenie próbki gruntów poddano kontrolnym badaniom makroskopowym. W trakcie badań makroskopowych określano rodzaj, wilgotność, barwę oraz domieszki. Dodatkowo wykonano badanie na zawartość substancji organicznej dla jednej próby piasków próchnicznych.

Nie przeprowadzono innych szczegółowych analiz pobranych gruntów.

#### **5.6 Prace kameralne**

Wykonane prace kameralne obejmowały:

- analizę wyników wyrobisk badawczych, łącznie z wykonanymi badaniami makroskopowymi oraz obserwacjami występowania wody gruntowej,
- ustalenie miarodajnych wartości parametrów geotechnicznych na podstawie wykonanych badań, obliczeń, norm i literatury,
- ustalenie wniosków geotechnicznych.

### **6. Charakterystyka geotechniczna gruntów**

Grunty badanego obszaru zaliczono zgodnie z PN-EN ISO 14688 do naturalnych gruntów drobnoziarnistych. Pominięto w klasyfikacji nasypy niekontrolowane charakteryzujące się dużą zmiennością budowy, obecnością części organicznych oraz zmiennością w czasie parametrów geotechnicznych i należy je traktować jako słabonośne podłoże.

Dla gruntów naturalnych drobnoziarnistych za parametr wiodący przyjęto stopień plastyczności  $I_L^{(n)}$  określony na podstawie sondowań CPTu, badań makroskopowych oraz pomocniczo przy pomocy penetrometru tłoczkowego PW-1

Pozostałe parametry geotechniczne uzyskano na podstawie badania CPTu oraz w oparciu o zależności korelacyjne z tabel i wykresów zawartych w normach branżowych oraz na podstawie doświadczeń autora.

W podłożu budowlanym grunty ujęto w jednostki geotechniczne. Wydzielono jedną serię geotechniczną ze względu na genezę, stratygrafię i litologię, tj. **seria I - grunty lodowcowe**.

### **Seria geotechniczna I**

Do serii I zaliczono utwory glacialne reprezentowane przez gliny piaszczyste, piaski gliniaste oraz gliny pylaste. Są to grunty morenowe, nieskonsolidowane (symbol geologicznej konsolidacji gruntu – „B” wg PN-81/B-03020). Z uwagi na zmienny stan stopnia plastyczności w ich obrębie wydzielono cztery warstwy geotechniczne.

#### **Warstwa IA**

Budują ją gliny piaszczyste oraz piaski gliniaste w stanie plastycznym o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,40$ .

#### **Warstwa IB**

Zbudowana jest z glin piaszczystych, piasków gliniastych oraz glin pylastych w stanie twardoplastycznym o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia  $I_L^{(n)} = 0,25$ .

#### **Warstwa IC**

Budują ją gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,15$ .

#### **Warstwa ID**

Zbudowana jest z glin piaszczystych w stanie twardoplastycznym o wartości charakterystycznej stopnia zagęszczenia  $I_L^{(n)} = 0,05$ .

Uogólnioną wartość parametrów charakterystycznych dla wydzielonych warstw podano w **załączniku 3**.

## 7. Wnioski i zalecenia

1. Zgodnie z wymogami Rozporządzenia MTBiGM z 25.04.2012 r. na terenie badań występują proste warunki gruntowo-wodne.
2. Na omawianym odcinku drogi stwierdzono nasypy niekontrolowane do głębokości 0,7-1,1 metra. W składzie nasypów stwierdzono piaski próchniczne oraz domieszki gruzu ceglanego.
3. Poniżej nasypów występują utwory spoiste serii I stanowiące główny kompleks osadów na omawianym terenie. Na całym odcinku projektowanej drogi stwierdzono grunty spoiste w stanie twardoplastycznym. Grunty w stanie plastycznym stwierdzono jedynie w rejonie przepustu drogowego w zakresie głębokości 3,0-6,7 m p.p.t.
4. W otworach nr 1-2 wykonanych w rejonie przepustu stwierdzono sączenia śródglinowe. Woda z sączeń stabilizowała się na głębokości 4,10-4,20 m p.p.t., tj. w zakresie rzędnych 76,97-77,24 m n.p.m.
5. Na badanym obszarze występują przeciętne warunki wodne.
6. Na omawianym odcinku drogi proponuje się przyjęcie grupy nośności podłoża G4.
7. Prace ziemne prowadzić w porze suchej przy niskich stanach wód gruntowych.
8. Zgodnie z KNR 2-01 występujące grunty serii I można zaliczyć do III kategorii urabialności.
9. Do obliczeń statycznych sprawdzających nośność podłoża gruntowego należy przyjąć wartości parametrów geotechnicznych zestawione w tabeli - zał. nr 3. w powiązaniu z budową geologiczną przedstawioną na przekroju geotechnicznym - zał. nr 4.
10. Głębokość przemarzania gruntu na terenie badań wynosi do  $h=1,0$  m p.p.t.
11. Wykonane badania mają charakter punktowy, nie można wykluczyć zmian warunków gruntowych pomiędzy wykonanymi otworami.