

CENTRUM BADAŃ GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKICH PIOTR JĘSIEK

Ul. Przemęcka 23, Nowa wieś, 64-234

cbgi.pj@gmail.com, Tel. 661-530-728, NIP: 923-165-92-06



## OPINIA GEOTECHNICZNA

OKREŚLAJĄCA WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

dla zadania: „Przebudowa drogi biegnącej śladem działki nr 27/2  
w miejscowości Ustronie”

Inwestor:

Gmina Lubin  
Ul. Księcia Ludwika I nr 3  
59-300 Lubin

Zlecniodawca:

„AS” Biuro Projektów i Nadzoru mgr inż. Adam Strzeszyński  
ul. Rzeźniczaka 11b/3  
65-119 Zielona Góra

Lokalizacja:

Ustronie  
dz. nr ew. 27/2 (Obręb Ustronie)  
Gmina Lubin  
powiat lubiński  
województwo dolnośląskie

Opracowali:

inż. Piotr Jęsień  
geolog / geotechnik  
mgr inż. Wojciech Szablewski  
upr. geol. VII – 1860

Nowa wieś, wrzesień 2023 r.

## **Spis treści:**

1. Wstęp
  - 1.1. Zleceniodawca i opis inwestycji
  - 1.2. Podstawa prawna opracowania
  - 1.3. Normy i materiały użyte w opracowaniu
  - 1.4. Lokalizacja planowanej inwestycji
  - 1.5. Zakres przeprowadzonych badań
2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne
  - 2.1. Budowa geologiczna
  - 2.2. Warunki hydrogeologiczne
3. Geotechniczna charakterystyka gruntów
4. Ocena wysadzinowości i grupa nośności podłoża
5. Wnioski

## **Załączniki graficzne:**

1. Mapa lokalizacyjna w skali 1:50 000
2. Mapa dokumentacyjna w skali 1:500
3. Objasnienia symboli i znaków
4. Zestawienie uogólnionych parametrów geotechnicznych
5. Przekrój geotechniczny
- 6.1 – 6.2 Profile geotechniczne
- 7.1 – 7.2 Wyniki badania stopnia i wskaźnika zagęszczenia sondą dynamiczną DPL

# 1. Wstęp

## 1.1. Zleceniodawca i opis inwestycji

Niniejsze opracowanie wykonano na zlecenie biura projektowego „**AS**” **Biuro Projektów i Nadzoru mgr inż. Adam Strzeszyński**, z siedzibą w Zielonej górze przy ul. Rzeźniczaka 11b/3, 65-119. Inwestorem zadania jest **Gmina Lubin**, z siedzibą w Lubinie przy ul. Księcia Ludwika I nr 3, 59-300.

Celem opracowania jest ustalenie warunków gruntowo-wodnych oraz określenie parametrów geotechnicznych podłoża w miejscu projektowanej przebudowy drogi wewnętrznej na działce nr 27/2 w miejscowości Ustronie (Gmina Lubin).

Projekt obejmuje przebudowę istniejącej drogi gruntowej o długości ok. 85 m. Nowa droga będzie posiadała nawierzchnie utwardzoną bitumiczną. Założono również zjazdy indywidualne, a także odwodnienie drogi.

Zaprojektowana zostanie konstrukcja drogi odpowiednia do prognozowanego ruchu i rozpoznanych warunków gruntowo-wodnych.

Wyniki przeprowadzonych badań geotechnicznych pozwolą projektantom na określenie optymalnego poziomu i sposobu wykonania warstw konstrukcyjnych drogi oraz na zastosowanie odpowiednich rozwiązań technicznych w trakcie prac budowlanych zgodnie z obowiązującymi normami.

Lokalizacja inwestycji oraz założenia projektowe zostały przedstawione przez Zleceniodawcę.

## 1.2. Podstawa prawna opracowania

- Rozporządzenie MTiGM w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie z dnia 02.03.1999 r. (Dz. U. 2016, poz. 124 z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno - budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz. U. 2022 poz. 1518 z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie MTBiGM w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z dnia 25.04.2012 r. (Dz. U. Nr 248 poz. 463);
- Ustawa „Prawo geologiczne i górnicze” z dnia 09.06.2011 r. (Dz. U. 2023, poz. 633 z późniejszymi zmianami);
- Ustawa „Prawo budowlane” z dnia 07.07.1994 r. (Dz. U. 2023 poz. 682 z późniejszymi zmianami).

### 1.3. Normy i materiały użyte w opracowaniu

Opinię opracowano w oparciu o następujące normy i instrukcje:

- PN-B-03020:1981 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.”;
- PN-B-02480:1986 „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.”;
- PN-B-04452:2002 „Geotechnika. Badania polowe.”;
- PN-B-02481:1998 „Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.”;
- PN-B-02479:1998 „Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.”;
- PN-B-04481-1988 „Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.”;

**Uwaga:** W/w normy zostały wycofane, lecz pozostają w praktycznym użyciu.

- PN-EN 1997-1:2008 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne. Zasady ogólne.;
- PN-EN 1997-2:2009 EUROKOD 7 Projektowanie geotechniczne. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.;
- PN-EN ISO 14688-1:2006 Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis.;
- PN-EN ISO 14688-2:2006 Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Zasady klasyfikowania.;
- PN-EN ISO 22476-2:2005/A1:2012 Rozpoznanie i badania geotechniczne - Badania polowe - Część 2: Sondowanie dynamiczne.;
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.;
- Instrukcja wykonania badań i pomiarów w celu rozpoznania konstrukcji nawierzchni oraz warunków podłoża gruntowego, GDDKiA, o/Wrocław, 2016 r., Wydanie I.;
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych - Załącznik do Zarządzenia Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad nr 31 z dnia 16.06.2014 r.;
- Wytyczne badań podłoża budowlanego na potrzeby budownictwa drogowego, Państwowy Instytut Geologiczny – PIB, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Politechnika Warszawska, 2019 r.;
- Katalog Wzmocnień i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych 2012, GDDKiA – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa, listopad 2012 r.

Materiały archiwalne jakie wykorzystano do opracowania opinii na terenie badań to:

- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Ścinawa (nr 688);
- Michalska E., (1981): Objasnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, Arkusz Ścinawa, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa;
- J. Kondracki „Geografia regionalna Polski” 2000 r.

#### 1.4. Lokalizacja planowanej inwestycji

Inwestycja drogowa o układzie południkowym, zlokalizowana jest w północnej części miejscowości Ustronie (Gmina Lubin, powiat lubiński, województwo dolnośląskie). Badania zrealizowano na drodze gruntowej i poboczu drogowym w obrębie działki nr geod. 27/2 (Obręb Ustronie).

Teren, ze względu na występujące nasypy, jest częściowo zmieniony antropogenicznie. Projektowana inwestycja graniczy z istniejącą zabudową mieszkaniową jednorodzinną oraz gospodarczą.

Teren badań obniża się na południe. Rzędna punktów badawczych kształtuje się na wysokości od 135,7 do 136,8 m n.p.m.

Około 130 m na południowy - zachód od terenu badań przepływa bezimienny ciek.

#### 1.5. Zakres przeprowadzonych badań

Na analizowanym terenie w dniu 9 września 2023 r. wykonano:

- tyczenie poszczególnych punktów badawczych;
- 3 otwory geotechniczne do głębokości 3,0 m;

Łącznie odwiercono 9,0 mb;

Odwierty wykonano zestawem ręcznym okienkowym w średnicy fi 70 mm. W trakcie wierceń prowadzono bieżące badania makroskopowe gruntów pobieranych z każdego marszu świda (rodzaj gruntu, domieszki, przewarstwienia, barwę, wilgotność, stan gruntu) oraz obserwacje i pomiary zwierciadła wody podziemnej (poziom nawiercony i ustabilizowany), jeśli zwierciadło wystąpiło. Otwory badawcze po opróbowaniu i pomiarze poziomu zwierciadła wody podziemnej zostały zlikwidowane z zachowaniem kolejności przewierconych warstw;

- pobranie próbek gruntu do badań laboratoryjnych w celu ustalenia parametrów geotechnicznych;
- badanie stopnia zagęszczenia rodzimych gruntów niespoistych oraz wskaźnika zagęszczenia nasypów budowlanych sondą dynamiczną DPL; Wyniki przeprowadzonych sondowań w postaci wykresów przedstawiono na zał. nr 7.1 – 7.2.;
- niwelację techniczną punktów badawczych. Wykonane otwory wiertnicze zostały zaniwelowane do stałych reperów wysokościowych i naniesione na aktualną mapę w skali 1:500, otrzymaną od Zleceniodawcy.

Szczegółową lokalizację otworów geotechnicznych zaznaczono na mapie dokumentacyjnej (zał. 2).

## 2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

### 2.1. Budowa geologiczna

Budowę geologiczną podłoża rozpoznano na podstawie Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50 000 (arkusz Ścinawa), geotechnicznych materiałów archiwalnych oraz badań własnych wykonanych we wrześniu 2023 r. (wiercenia do głębokości maksymalnie 3,0 m p.p.t.).

Na podstawie wykonanych prac stwierdzono zaleganie w podłożu utworów czwartorzędowych (holocen, plejstocen).

Plejstocen: Osady plejstocenu wykształciły jako grunty niespoiste powstałe podczas zlodowacenia środkowopolskiego (piaski i żwiry wodnolodowcowe dolne). Morenowe grunty niespoiste rozpoznano na całym analizowanym terenie, jako piaski gruboziarniste (Pr), średnioziarniste (Ps) i drobnoziarniste (Pd). W obrębie nawierconych gruntów występują lokalnie domieszki i przewarstwienia.

Do głębokości wierceń, tj. 3,0 m p.p.t., nie stwierdzono spągu utworów plejstocenu.

Holocen: Utwory holoceniskie wykształcone są jako warstwa gleby oraz gruntów nasypowych (niekontrolowanych i budowlanych).

Nasypy niekontrolowane zalegają w stropowych warstwach otworów nr 1 i 2. W ich skład, w zależności od lokalizacji, wchodzi: humus, kamienie – otoczaki, gruz betonowy, żużel, pospółka oraz kruszywo łamane. Miąższość warstwy wynosi ok. 0,2 m.

Nasypy budowlane zalegają od powierzchni w otworze nr 1. W skład nasypów wchodzi: piasek średni, żwir oraz kamienie - otoczaki. Miąższość warstwy nasypów budowlanych wynosi ok. 0,4 m. Warstwę gleby nawiercono pod nasypami w otworze nr 2 oraz od powierzchni terenu w otworze nr 3. Miąższość warstwy waha się od 0,3 do 0,4 m.

Przestrzenną budowę podłoża na dokumentowanym terenie przedstawiono w sposób szczegółowy na kartach otworów geotechnicznych (zał. 6.1 – 6.2) oraz na przekroju geotechnicznym (zał. 5).

## 2.2. Warunki hydrogeologiczne

We wrześniu 2023 r., podczas wykonywania prac terenowych, w otworach nie stwierdzono obecności wody podziemnej.

Poziom wodonośny na badanym terenie zasilany jest infiltracyjnie z powierzchni terenu. Zwierciadło poziomu wodonośnego może ulegać wahaniom w cyklu rocznym i wieloletnim. Badania wykonano podczas średnich stanów wód podziemnych.

Szczegółowe dane na temat warunków wodnych panujących na terenie badań przedstawiono w tabeli nr 1.

Tab. 1 Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

NR OTW.	RZĘDNA TERENU	ZWIERSIADŁO WODY PODZIEMNEJ				SĄCZENIA		UWAGI
		NAWIERCONE		USTABILIZOWANE				
		GŁĘBOKOŚĆ	RZĘDNA	GŁĘBOKOŚĆ	RZĘDNA	GŁĘBOKOŚĆ	RZĘDNA	
		[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	
1	135,74	brak	-	brak	-	brak	-	-
2	136,61	brak	-	brak	-	brak	-	-
3	136,80	brak	-	brak	-	brak	-	-

Na całym odcinku drogi występują dobre warunki wodne.

Poniższa tabela nr 2 przedstawia charakter przepuszczalności gruntów budujących podłoże analizowanego terenu oraz wartość współczynnika filtracji tych gruntów. Nasypowe podłoże gruntowe na analizowanym terenie wykazuje zmienne warunki filtracji.

Tab. 2 Ogólna przepuszczalność gruntów (Pazdro, Kozerski, 1990)

CHARAKTER PRZEPUSZCZALNOŚCI/ RODZAJ GRUNTU	FILTRACJA $k$ [m/s]
<b>BARDZO DOBRA:</b> piaski gruboziarniste	$> 10^{-3}$
<b>DOBRA:</b> piaski średnioziarniste	$10^{-4} - 10^{-3}$
<b>ŚREDNIA:</b> piaski drobnoziarniste	$10^{-5} - 10^{-4}$

### 3. Geotechniczna charakterystyka gruntów

Warunki geotechniczne określono na podstawie danych uzyskanych z wierceń i sondowań badawczych oraz prac kameralnych.

Na podstawie analizy uzyskanych informacji, stwierdzono, że badany teren charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi.

Planowana inwestycja w prostych warunkach gruntowych została zaklasyfikowana do pierwszej kategorii geotechnicznej zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r.

Ostateczną decyzję na temat zakwalifikowania inwestycji do kategorii geotechnicznej podejmie projektant konstrukcji.

Na podstawie wnikliwej analizy budowy geologicznej podłoża gruntowego, wydzielono pakiety gruntów. W obrębie pakietów wydzielono warstwy o zbliżonych wartościach parametrów geotechnicznych:

**PAKIET I** – warstwa gruntów nasypowych oraz gleby o miąższości 0,4 – 0,6 m:

- WARSTWA IA** – nN (KO – otoczaki, Humus, Po, Gruz betonowy, Kruszywo łamane, Żużel), grunty nasypowe o zmiennych parametrach fizyko-mechanicznych (grunt słabonośny);
- WARSTWA IB** – nB (niespoisty – Ps, Ż, KO – otoczaki) stan bardzo zagęszczony,  $I_D = 1,00$  ( $I_s = 1,04$ ), grunt nasypowy nośny;
- WARSTWA IC** – gleba (Gb), grunt słabonośny, posiada zmienne parametry fizyko-mechaniczne;

**PAKIET II** – obejmuje plejstocenijskie grunty niespoiste, wykształcone jako piaski drobne, średnie i grube:

- WARSTWA IIA1** – Pd, stan średniozagęszczony,  $I_D = 0,46$ ;
- WARSTWA IIA2** – Pd, Pd//Ps, stan średniozagęszczony,  $I_D = 0,53 – 0,59$ ;
- WARSTWA IIB1** – Ps+Ż, stan średniozagęszczony,  $I_D = 0,64 – 0,65$ ;
- WARSTWA IIB2** – Ps+Ż, Pr+Ż, stan zagęszczony,  $I_D = 0,71 - 0,78$ .

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych wydzielonych warstw zestawiono w tabeli uogólnionych parametrów geotechnicznych (zał. 4).

#### 4. Ocena wysadzinowości i grupa nośności podłoża

Ocenę wysadzinowości gruntów budujących podłoże dokonano w oparciu o wytyczne zawarte w normie PN-S-02205:1998 i Katalogu typowych konstrukcji podatnych i półsztywnych z 2014 r. (Załącznik do Zarządzenia nr 31 GDDKiA z dnia 16.06.14 r.).

- Rodzime grunty niespoiste: piaski drobnoziarniste, średnioziarniste i gruboziarniste (Pakietu II) zalicza się do gruntów niewysadzinowych;
- Nasypy budowlane piaszczysto - żwirowe (Warstwy IB), zalicza się do gruntów niewysadzinowych;

Grupę nośności podłoża określono na podstawie *Rozporządzenia MTiGM w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie*, ze szczególnym uwzględnieniem wyników badań terenowych zawartych w niniejszym opracowaniu. Grupę nośności określono do głębokości ok. 2,0 m p.p.t.

W związku z nienawierceniem zwierciadła wód gruntowych w otworach warunki wodne określono jako **dobre**.

Grupę nośności podłoża dla **dobrych** warunków wodnych przy występujących w podłożu:

- Rodzimych gruntach niespoistych: piaskach drobnych, średnich i grubych (Pakiet II) określa się jako - **G1**;
- Nasypach budowlanych niespoistych (Warstwa IB) określa się jako – **G1**.

## 5. Wnioski

1. W niniejszej Opinii wyniki badań przedstawiają rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych oraz parametrów geotechnicznych przeprowadzone zgodnie z zakresem ustalonym ze Zleceniodawcą (ilość i głębokość otworów).
2. Teren badań charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi.
3. Planowaną inwestycję w prostych warunkach gruntowych zaklasyfikowano do pierwszej kategorii geotechnicznej zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r.
4. Ostateczną decyzję na temat zakwalifikowania inwestycji do kategorii geotechnicznej podejmie projektant konstrukcji.
5. Teren badań jest częściowo zmieniony antropogenicznie.
6. Podczas badań geologicznych stwierdzono warstwę gleby oraz nasypów niekontrolowanych (niebudowlanych). Grunty Warstwy IA i IC należy traktować jako słabonośne, które nie nadają się jako grunty budowlane i wymagane jest ich całkowite usunięcie.
7. Grunty niespoiste rodzime Warstwy IIA1 nie spełniają wymagań pod posadowienie drogi. Jeżeli posadowienie konstrukcji będzie obejmowało daną warstwę należy dogłębić grunty uzyskując wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 0,97$ , bądź zaprojektować wzmocnienie podłoża.
8. Głębokość przemarzania gruntu na analizowanym terenie wynosi  $H_z = 0,8$  m p.p.t.
9. Dla dobrych warunków wodnych, przy występujących w podłożu gruntach niewysadzinowych zaleca się przyjąć **grupę nośności podłoża G1**.
10. We wrześniu 2023 r., podczas wykonywania prac terenowych, nie nawiercono zwierciadła wód podziemnych. Badania wykonano podczas średnich stanów wód podziemnych.
11. Rozpoznanie budowy podłoża ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju i stanu gruntu oraz przelotu warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych.
12. Dokładność określenia przelotu poszczególnych warstw geotechnicznych dla wierceń wynosi ok.  $\pm 0,1$  m, co wynika z techniki wykonywanych badań oraz dokładności urządzeń pomiarowych.
13. W przypadku stwierdzenia w czasie wykonywania robót ziemnych niezgodności z wynikami badań geotechnicznych przedstawionymi w niniejszej Opinii należy skontaktować się z jej autorem.