

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 ulicy Liliowej w miejscowości Osiek”

Zlecniodawca:

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

Lokalizacja:

**Osiek, ul. Liliowa**  
**dz. nr ew. 30/8, 31/7 (Obręb Osiek)**  
**Gmina Lubin**  
**powiat lubiński**  
**województwo dolnośląskie**

Opracowali:

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

Nowa wieś, luty 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.

Celem opracowania jest ustalenie warunków gruntowo-wodnych oraz określenie parametrów geotechnicznych podłoża w miejscu projektowanej przebudowy drogi gminnej (ul. Liliowej) w miejscowości Osiek.

Nowa droga o długości około 115 m będzie posiadała nawierzchnie utwardzoną. Zaprojektowano również zjazdy indywidualne, a także odwodnienie drogi.

Zaprojektowana zostanie konstrukcja drogi odpowiednia do prognozowanego ruchu.

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 MTBiGM w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z dnia 25.04.2012 r. (Dz. U. Nr 248 poz. 463);
- 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);
- Ustawa „Prawo geologiczne i górnicze” z dnia 09.06.2011 r. (Dz. U. 2022, poz. 1072 z późniejszymi zmianami);
- Ustawa „Prawo budowlane” z dnia 07.07.1994 r. art. 34, ust. 3, pkt. 4 (Dz. U. 2021 poz. 2351 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.

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

- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Lubin (nr 687);
- Buksiński S., Tomaszewski J., Przybylski B., Badura J., (2015): Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, Arkusz Lubin, Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa;
- J. Kondracki „Geografia regionalna Polski” 2000 r.

#### 1.4. Lokalizacja planowanej inwestycji

Inwestycja drogowa o przebiegu południkowym (przebudowa drogi gminnej – ul. Liliowej), zlokalizowana jest w miejscowości Osiek (Gmina Lubin, powiat lubiński, województwo dolnośląskie). Badania zrealizowano na drodze nieutwardzonej w obrębie działek nr geod.: 30/8, 31/7 (Obręb Osiek).

Teren, ze względu na występujące nasypy, jest zmieniony antropogenicznie. Do projektowanej inwestycji przylegają tereny o projektowanej i istniejącej zabudowie mieszkalnej jednorodzinnej. Na południu występuje skrzyżowanie z ulicą Słoneczną.

Teren inwestycji jest wyrównany. Rzędna punktów badawczych kształtuje się na wysokości od 128,9 do 129,2 m n.p.m.

Około 1,6 km na wschód od terenu badań przepływa rzeka Zimnica, a około 350 m na północ występuje rów melioracyjny.

#### 1.5. Zakres przeprowadzonych badań

Na analizowanym terenie w dniu 16 lutego 2023 r. wykonano:

- tyczenie poszczególnych punktów badawczych;
- 4 otwory geotechniczne do głębokości 2,0 m;  
Łącznie odwiercono 8,0 mb;

Odwierty wykonano zestawem ręcznym okienkowym w średnicy fi 70 mm. W trakcie wierceń prowadzono bieżące badania makroskopowe gruntów pobieranych z każdego marszu świdra (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 wskaźnika zagęszczenia nasypów budowlanych niespoistych oraz stopnia zagęszczenia rodzimych gruntów niespoistych 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 Lubin), geotechnicznych materiałów archiwalnych oraz badań własnych wykonanych w lutym 2023 r. (wiercenia do głębokości maksymalnie 2,0 m p.p.t.).

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

Holocen: Utwory holocenijskie wykształcone są jako warstwa gruntów nasypowych (nB).

Nasypy budowlane zalegają w stropie odwiertów na całym analizowanym terenie. W skład nasypów wchodzi kruszywo łamane 0/31,5 (żużel pomiedziowy), a miąższość warstwy waha się od 0,1 m do 0,2 m.

Plejstocen: Osady plejstocenu wykształciły się jako niespoiste grunty wodnolodowcowe (piaski i żwiry wodnolodowcowe) oraz spoiste lodowcowe (gliny zwałowe), powstałe podczas zlodowacenia środkowopolskiego. Grunty niespoiste wodnolodowcowe rozpoznano, nad osadami spoistymi w otworach nr 1 - 4, jako piaski średnioziarniste (Ps, Ps+KO). Lodowcowe grunty spoiste rozpoznano, jako gliny piaszczyste (Gp) i piaski gliniaste (Pg). W obrębie nawierconych gruntów występują lokalnie domieszki i przewarstwienia.

Do głębokości wierceń, tj. 2,0 m p.p.t., nie stwierdzono spągu utworów plejstocenu.

### 2.2. Warunki hydrogeologiczne

W lutym 2023 r., podczas wykonywania prac terenowych, 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 w lutym 2023 r. przedstawiono w tabeli nr 1.

Tab. 1 Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

NR OTW.	RZĘDNA TERENU	ZWIERCIADŁO WODY PODZIEMNEJ				SĄCZENIA		UWAGI
		NAWIERCONE		USTABILIZOWANE				
		GŁĘBOKOŚĆ	RZĘDNA	GŁĘBOKOŚĆ	RZĘDNA	GŁĘBOKOŚĆ	RZĘDNA	
		[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	[m p.p.t.]	[m n.p.m.]	
1	128,94	brak	-	brak	-	brak	-	-
2	128,89	brak	-	brak	-	brak	-	-
3	129,15	brak	-	brak	-	brak	-	-
4	129,18	brak	-	brak	-	brak	-	-

Dla inwestycji 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 dobre warunki filtracji.

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

CHARAKTER PRZEPUSZCZALNOŚCI/ RODZAJ GRUNTU	FILTRACJA $k$ [m/s]
<b>DOBRA:</b> piaski średnioziarniste	$10^{-4} - 10^{-3}$
<b>SŁABA:</b> piaski gliniaste	$10^{-6} - 10^{-5}$
<b>PÓŁPRZEPUSZCZALNE:</b> gliny piaszczyste	$10^{-8} - 10^{-6}$

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).

### 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 o miąższości: 0,1 – 0,2 m:

**WARSTWA I** – nB (Kruszywo łamane 0/31,5), stan zagęszczony / bardzo zagęszczony,  $I_D = 0,70 - 1,00$  ( $I_s = 0,98 - 1,04$ ), (grunty nasypowe nośne);

**PAKIET II** – obejmuje czwartorzędowe grunty niespoiste, wykształcone jako piaski średnie:

**WARSTWA IIA** – Ps, Ps+KO, stan średniozagęszczony,  $I_D = 0,46 - 0,53$ ;

**WARSTWA IIB** – Ps, Ps+KO, Ps//Pr, stan średniozagęszczony,  $I_D = 0,55 - 0,58$ ;

**WARSTWA IIC** – Ps, Ps+KO, stan zagęszczony,  $I_D = 0,71 - 0,73$ ;

**PAKIET III** – obejmuje plejstocieńskie osady lodowcowe, wykształcone jako gliny piaszczyste i piaski gliniaste. Pod względem genetycznym grunty PAKIETU III wg normy PN-B-03020:1981 zalicza się do grupy o symbolu konsolidacji „B” – grunty morenowe nieskonsolidowane i inne grunty skonsolidowane:

**WARSTWA IIIA** – Pg//Ps, stan plastyczny,  $I_L = 0,35$ ;

**WARSTWA IIIB** – Gp, Gp//Pg, Gp+KO, stan twardoplastyczny,  $I_L = 0,05 - 0,25$ .

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 średnioziarniste (Pakietu II) zalicza się do gruntów **niewysadzinowych**;
- Rodzime grunty spoiste: gliny piaszczyste i piaski gliniaste (Pakietu III) zalicza się do gruntów **bardzo wysadzinowych**;
- Nasypy budowlane niespoiste (Pakietu I) 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. 1,5 m p.p.t.

W związku z nienawierceniem zwierciadła wód podziemnych w otworach nr 1 - 4, warunki wodne określono jako **dobre**.

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

- Nasypach budowlanych (Pakietu I) i rodzimych gruntach niespoistych (Pakietu II) określa się jako – **G1**;
- Rodzimych gruntach spoistych: glinach piaszczystych i piaskach gliniastych (Pakietu III) określa się jako – **G3**.

## 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 zmieniony antropogenicznie.
6. Grunty niespoiste rodzime Warstwy IIA 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.
7. W obrębie projektowanej przebudowy drogi nawiercono grunty spoiste plastyczne ( $I_L = 0,35$ ), Warstwa IIIA. Jeżeli poziom posadowienia konstrukcji drogi będzie obejmował daną warstwę należy wzmocnić podłoże / konstrukcję, bądź wykonać wymianę gruntu.
8. Grunty Pakietu III (gliny piaszczyste, piaski gliniaste) są wrażliwe na zmiany wilgotności (łatwo uplastyczniają się pod wpływem wody). W czasie wykonywania prac ziemnych zaleca się zabezpieczenie powierzchniowe przed działaniem wód opadowych oraz niedopuszczenie do stagnacji wody, a także zabezpieczenie gruntów przed przemarzaniem (grunty wysadzinowe). Grunty spoiste wykazują zjawisko tiksotropii dlatego należy je chronić przed nadmiernymi wibracjami (wywoływanymi przez pracujący sprzęt budowlany), które mogą powodować ich uplastycznienie oraz pogorszenie parametrów geotechnicznych. Grunty uplastycznione w wyniku działalności wody, mrozu lub prac budowlanych należy usunąć i zastąpić chudym betonem, stabilizacją lub nasypem piaszczystym (wskaźnik różnoziarnistości  $C_u \geq 5$ ) uzyskując odpowiedni wskaźnik zagęszczenia ( $I_s \geq 0,97$ ).
9. Wszystkie grunty spoiste zaliczane są do gruntów wysadzinowych. Grunty te posiadają małą i słabą mrozoodporność oraz średnią i dużą zdolność do pęcznienia i skurczu.
10. Przy wykorzystaniu warstwy nasypu budowlanego z kruszywa łamanego 0/31,5 zaleca się wykonać dodatkowe badania nośności podłoża.
11. Głębokość przemarzania gruntu na analizowanym terenie wynosi  $H_z = 0,8$  m p.p.t.
12. Dla dobrych warunków wodnych, przy występujących w podłożu gruntach niewysadzinowych zaleca się przyjąć **grupę nośności podłoża G1**. Uwzględniając, przy projektowaniu konstrukcji, w podłożu grunty bardzo wysadzinowe zaleca się przyjąć **grupę nośności podłoża G3**.

13. W lutym 2023 r., podczas wykonywania prac terenowych, nie stwierdzono występowania horyzontów wodonośnych. Badania wykonano podczas średnich stanów wód podziemnych.
14. Rozpoznanie budowy podłoża ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju i stanu gruntu oraz przelotu warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych.
15. Dokładność określenia przelotu poszczególnych warstw geotechnicznych dla wierceń wynosi ok.  $\pm 0,1$  m, co wynika z techniki wykonywanych badań oraz dokładności urządzeń pomiarowych.
16. W przypadku stwierdzenia w czasie wykonywania robót ziemnych niezgodności z wynikami badań geotechnicznych przedstawionymi w niniejszej Opinii należy skontaktować się z jej autorem.