

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 w miejscowości Księginice
na działkach nr 217/1, 217/2, 80/2, 351/1”

Zleceniodawca:

Zakład Usługowo-Projektowy „WIR”

ul. Wiśniowa 55

59-300 Lubin

Inwestor:

Gmina Lubin

ul. Księcia Ludwika I nr 3

59-300 Lubin

Lokalizacja:

Księginice

dz. nr ew. 217/1, 217/2, 80/2, 351/1 (Obręb Księginice)

Gmina Lubin

powiat lubiński

województwo dolnośląskie

Opracowali:

mgr inż. Wojciech Szablewski

upr. geol. VII - 1860

inż. Piotr Jęsień

geolog / geotechnik

Nowa wieś, sierpień 2025 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. Wyniki badania stopnia zagęszczenia sondą dynamiczną DPL

1. Wstęp

1.1. Zleceniodawca i opis inwestycji

Niniejsze opracowanie wykonano na zlecenie **Zakładu Usługowo - Projektowego „WIR”**, z siedzibą w Lubinie przy ul. Wiśniowej 55, 59-300. 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 w miejscowości Księginice.

Projekt obejmuje przebudowę istniejącej drogi gruntowej, długości ok. 208,0 m. Nowy odcinek drogi będzie posiadał nawierzchnie utwardzoną. Założono również zjazdy publiczne i indywidualne oraz 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. 2024, poz. 1290 z późniejszymi zmianami);
- Ustawa „Prawo budowlane” z dnia 07.07.1994 r. (Dz. U. 2024, poz. 725 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);
- Sztromwasser E., Awdankiewicz H. (2023): Objaśnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, Arkusz Ścinawa, PIG - PIB, Warszawa;
- Geologia regionalna Polski – E. Stupnicka, Warszawa 2007 r.;
- J. Kondracki „Geografia regionalna Polski” 2000 r.

1.4. Lokalizacja planowanej inwestycji

Inwestycja drogowa (przebudowa drogi) zlokalizowana jest w miejscowości Księginice. Badania zrealizowano na drodze gruntowej w obrębie działek nr geod.: 217/1, 217/2, 80/2, 351/1 (Obręb Księginice).

Teren jest częściowo zmieniony antropogenicznie. Projektowana inwestycja graniczy z istniejącą i projektowaną zabudową mieszkaniową jednorodzinną.

Teren badań obniża się na południowy - wschód. Rzędna punktów badawczych kształtuje się na wysokości od 123,2 do 125,7 m n.p.m.

Około 230 m na północ od projektowanej inwestycji przepływa Księgińska Struga.

1.5. Zakres przeprowadzonych badań

Na analizowanym terenie w dniu 18 sierpnia 2025 r. wykonano:

- tyczenie poszczególnych punktów badawczych;
- 4 otwory geotechniczne do maksymalnej 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 gruntowej (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 sondą dynamiczną DPL; Wyniki przeprowadzonych sondowań w postaci wykresów przedstawiono na zał. nr 7.;
- 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 w sierpniu 2025 r. (wiercenia do głębokości maksymalnie 2,0 m p.p.t.).

Na podstawie wykonanych prac stwierdzono zaleganie w podłożu utworów czwartorzędowych (plejstocenijskich i holocenijskich).

Plejstocen: Osady plejstocenu wykształciły się jako grunty niespoiste i spoiste powstałe podczas złodowacenia środkowopolskiego (piaski i żwiry wodnolodowcowe, gliny zwałowe). Grunty wodnolodowcowe niespoiste rozpoznano, w otworach nr 1 i 2, jako piaski średnioziarniste (Ps). Lodowcowe grunty spoiste, rozpoznane w otworach nr 3 i 4, to gliny piaszczyste (Gp) oraz gliny zwięzłe (Gz). W obrębie nawierconych gruntów występują lokalnie domieszki i przewarstwienia. Do głębokości wierceń (tj. 2,0 m p.p.t.) nie stwierdzono spągu utworów plejstocenu.

Holocen: Utwory holocenijskie wykształcone są jako warstwa gleby (Gb).

Warstwę gleby nawiercono od powierzchni na całym analizowanym terenie. Miąższość warstwy waha się od 0,3 do 0,5 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

W sierpniu 2025 r., podczas wykonywania prac terenowych, w jednym otworze stwierdzono obecność wody podziemnej.

Warstwę wodonośną o swobodnym zwierciadle nawiercono w otworze nr 1 na głębokości 1,3 m p.p.t. (rzędna 121,88 m n.p.m.).

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	ZWIERCADŁO 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	123,18	1,30	121,88	1,30	121,88	brak	-	zw. swobodne
2	123,91	brak	-	brak	-	brak	-	-
3	125,70	brak	-	brak	-	brak	-	-
4	125,63	brak	-	brak	-	brak	-	-

Dla całego odcinka drogi występują dobre i przeciętne warunki wodne.

Poniższa tabela nr 2 przedstawia charakter przepuszczalności gruntów budujących podłoże analizowanego terenu oraz wartość współczynnika filtracji tych gruntów.

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

CHARAKTER PRZEPUSZCZALNOŚCI/ RODZAJ GRUNTU	FILTRACJA k [m/s]
DOBRA: piaski średnioziarniste	$10^{-4} - 10^{-3}$
PÓŁPRZEPUSZCZALNE: gliny piaszczyste, gliny zwięzłe	$10^{-8} - 10^{-6}$

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 rodzimych gruntów holocenu - gleby o miąższości 0,3 – 0,5 m:

WARSTWA I – gleba (Gb), grunty słabonośne, posiadają zmienne parametry fizyko-mechaniczne;

PAKIET II – obejmuje plejstoceny grunty niespoiste, wykształcone jako piaski średnioziarniste:

WARSTWA IIA – Ps, stan średniozagęszczony, $I_D = 0,43$;

WARSTWA IIB – Ps, Ps//Pd, stan średniozagęszczony / zagęszczony, $I_D = 0,52 – 0,66$;

PAKIET III – obejmuje plejstoceny osady lodowcowe, wykształcone jako spoiste gliny zwięzłe oraz gliny piaszczyste. 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 – Gp//Pd, stan plastyczny, $I_L = 0,45$;

WARSTWA IIIB – Gp, Gp//Pg, Gz//Pg//Ps, stan twardoplastyczny, $I_L = 0,05 – 0,20$.

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 (Pakietu III) zalicza się do gruntów bardzo wysadzinowych;
- Rodzime grunty spoiste: gliny zwięzłe (Warstwy IIIB) zalicza się do gruntów mało wysadzinowych;

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 – 2,0 m p.p.t.

W związku z nienawierceniem zwierciadła wód podziemnych w otworach nr 2 – 4, warunki wodne określono jako **dobre**. W związku z występowaniem wód gruntowych w otworze nr 1, w przedziale 1,0 - 2,0 m p.p.t., warunki wodne określono jako **przeciętne**.

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

- Rodzimych gruntach niespoistych: piaskach średnich (Pakietu II) określa się jako – **G1**;
- Rodzimych gruntach spoistych: glinach piaszczystych (Pakietu III) określa się jako – **G4**.

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. Głębokość przemarzania gruntu na analizowanym terenie wynosi $H_z = 0,8$ m p.p.t.
7. Grunty Pakietu III (gliny piaszczyste, gliny zwięzłe) 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 ($I_s \geq 0,97$).
8. Wszystkie grunty spoiste zaliczane są do gruntów wysadzinowych. Grunty te posiadają małą i słabą mrozoodporność oraz średnią i dużą zdolność do pęcznienia i skurczu.
9. Podczas badań geologicznych stwierdzono warstwę gleby (Gb). Grunty Pakietu I należy traktować jako słabonośne, które nie nadają się jako grunty budowlane i wymagane jest ich całkowite usunięcie.

10. Grunty rodzime Warstwy IIA nie spełniają wymagań pod posadowienie drogi. Jeżeli posadowienie konstrukcji będzie obejmowało daną warstwę należy dogłęścić grunty uzyskując wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 0,97$, bądź zaprojektować wzmocnienie podłoża.
11. W obrębie projektowanej przebudowy drogi nawiercono grunty spoiste plastyczne ($I_L = 0,45$), Warstwa IIIA. Jeżeli poziom posadowienia konstrukcji będzie obejmował daną warstwę należy wzmocnić podłoże / konstrukcję, bądź wykonać wymianę gruntu.
12. Dla dobrych / przeciętnych warunków wodnych, przy występujących w podłożu gruntach niewysadzinowych zaleca się przyjąć **grupę nośności podłoża G1** (otwory nr 1 – 2). W obrębie otworów nr 3 i 4, przy występujących w podłożu gruntach bardzo wysadzinowych, zaleca się przyjąć **grupę nośności podłoża G4**.
13. W sierpniu 2025 r., podczas wykonywania prac terenowych, w jednym otworze stwierdzono występowanie wód podziemnych w postaci swobodnego zwierciadła. 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.