

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 projektowanej przebudowy dróg dojazdowych do gruntów rolnych  
w miejscowości Piotrowice Świdnickie

Inwestor:

Powiat Świdnica  
ul. Marii Skłodowskiej – Curie 7  
58-100 Świdnica

Zlecniodawca:

Biuro Projektów Drogowych mgr inż. Dariusz Ancygier  
ul. Geodezyjna 19  
67-200 Głogów

Lokalizacja:

Piotrowice Świdnickie  
dz. nr ew. 1216, 1353, 1389, 1436 (Obręb Piotrowice Świdnickie)  
Gmina Jaworzyna Śląska  
powiat świdnicki  
województwo dolnośląskie

Opracowali:

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

Nowa wieś, sierpień 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 1:10 000
- 2.1 – 2.4 Mapy dokumentacyjne w skali 1:1000
3. objaśnienia symboli i znaków
4. Zestawienie uogólnionych parametrów geotechnicznych
- 5.1 – 5.4 Przekroje geotechniczne
- 6.1 – 6.6 Profile geotechniczne
- 7.1 – 7.5 Wyniki badania stopnia i wskaźnika zagęszczenia sondą dynamiczną DPL

# 1. Wstęp

## 1.1. Zleceniodawca i opis inwestycji

Niniejsze opracowanie wykonano na zlecenie Biura Projektów Drogowych mgr inż. Dariusz Ancygier, z siedzibą w Głogowie przy ul. Geodezyjnej 19, 67-200. Inwestorem zadania jest Powiat Świdnica, z siedzibą przy ul. Marii Skłodowskiej - Curie 7 w Świdnicy, 58-100.

Celem opracowania jest ustalenie warunków gruntowo-wodnych oraz określenie parametrów geotechnicznych podłoża w miejscu projektowanej przebudowy dróg gminnych, dojazdowych do gruntów rolnych w miejscowości Piotrowice Świdnickie. Badania przeprowadzono w ramach zadania inwestycyjnego „Opracowanie dokumentacji projektowo – kosztorysowej dla zagospodarowania poscaleniowego – Scalenie gruntów wsi Piotrowice Świdnickie i części wsi Pastuchów”.

Projekt zakłada przebudowę istniejących dróg gminnych oraz odcinek nowej drogi o długości:

- Droga nr 1 (dz. nr 1216, droga gminna nr 111216D) – 721,5 m;
- Droga nr 2 (dz. nr 1436) – 1071,5 m;
- Droga nr 3 (dz. nr 1389, droga gminna nr 111208D) – 443,8 m;
- Droga nr 5 (dz. nr 1353) – 340,5 m.

Na etapie projektowania inwestycji przewiduje się wykonać drogi o nawierzchni bitumicznej i szerokości jezdni 3,5 m. Zaprojektowana zostanie konstrukcja dróg odpowiednia do prognozowanego ruchu i rozpoznanych warunków gruntowo-wodnych.

Projekt obejmuje również:

- odwodnienie dróg i zagospodarowanie wód deszczowych;
- budowę mijanek na drogach umożliwiających ruch dwukierunkowy;
- połączenie dróg z istniejącym układem komunikacyjnym (skrzyżowania z drogami powiatowymi, zjazdy publiczne i indywidualne, itp.).

Wyniki przeprowadzonych badań geotechnicznych pozwolą projektantom na określenie optymalnego poziomu i sposobu wykonania warstw konstrukcyjnych dróg i zjazdów 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.

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

- Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000, Arkusz Świdnica (nr 798), PIG, Warszawa, 2017 r.
- Przybylski B., Cwojdzński S., Ihnatowicz A. Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski - Arkusz Świdnica (nr 798), PIG, Warszawa, 2016 r.
- J. Kondracki „Geografia regionalna Polski”, 2000 r.
- Geologia regionalna Polski – E. Stupnicka, Warszawa 2007 r.

#### **1.4. Lokalizacja planowanej inwestycji**

Inwestycja drogowa (przebudowa i budowa dróg gminnych), zlokalizowana jest w centralnej, południowej i wschodniej części m. Piotrowice Świdnickie (Gmina Jaworzyna Śląska, powiat świdnicki województwo dolnośląskie). Przedmiotowe badania wykonano na działkach nr geod. 1216, 1353, 1389, 1436 (Obręb Piotrowice Świdnickie).

W obrębie projektowanej inwestycji występują grunty rolne (pola uprawne) oraz zabudowa mieszkalna jednorodzinna i gospodarcza.

Niweleta:

- obniża się na północny-zachód (droga nr 1),
- obniża się na południowy-zachód i zachód (droga nr 2),
- jest wyrównana (droga nr 3),
- obniża się na północny-zachód (droga nr 5).

Rzędna punktów badawczych kształtuje się na wysokości od 206,7 do 218,6 m n.p.m.

W obrębie projektowanych dróg występuje sieć rowów melioracyjnych.

### 1.5. Zakres przeprowadzonych badań

Na analizowanym terenie w dniach 16 – 19 sierpnia 2023 r. wykonano:

- tyczenie poszczególnych punktów badawczych;
- 11 otworów geotechnicznych do głębokości 3,0 m;

Łącznie odwiercono 33,0 mb;

Odwierty wykonano systemem mechaniczno-obrotowym na sucho w średnicy 110 mm, wiertnicą na podwoziu samochodowym. 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 oraz wskaźnika zagęszczenia nasypów budowlanych sondą dynamiczną DPL; Wyniki przeprowadzonych sondowań w postaci wykresów przedstawiono na zał. nr 7.1 – 7.5.;
- niwelację techniczną punktów badawczych. Wykonane otwory wiertnicze zostały zaniwelowane do stałych reperów wysokościowych i naniesione na aktualną mapę w skali 1:1000, otrzymaną od Zleceniodawcy.

Szczegółową lokalizację otworów geotechnicznych zaznaczono na mapie dokumentacyjnej (zał. 2.1 – 2.4).

## 2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

### 2.1. Budowa geologiczna

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

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

Plejstocen: Osady plejstocenu wykształciły jako grunty niespoiste i spoiste powstałe podczas zlodowacenia środkowopolskiego (piaski i żwiry wodnolodowcowe, gliny zwałowe) oraz grunty niespoiste z okresu zlodowacenia północnopolskiego (piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych). Morenowe i rzeczne grunty niespoiste rozpoznano, w otworach nr 1 – 2, 5 - 11, jako piaski gruboziarniste (Pr), średnioziarniste (Ps) oraz pospółki (Po) i żwiry (Ż). Lodowcowe grunty spoiste (gliny zwałowe), rozpoznane pod warstwą osadów piaszczysto – żwirowych w otworach nr 4 – 6 i 10, to: gliny pylaste zwarte (Gπz), gliny (G) oraz piaski gliniaste (Pg). W obrębie nawierconych gruntów występują lokalnie domieszki i przewarstwienia.

W otworach 1 – 2, 4 – 11, do głębokości wierceń, tj. 3,0 m p.p.t., nie stwierdzono spągu utworów plejstocenu.

Czwartorzęd nierozdzielony. Utwory czwartorzędu nierozdzielonego reprezentowane są przez spoiste i małospoiste osady deluwialne (gliny, piaski i żwiry pyłowe deluwialne). Spoiste osady deluwialne, nawiercone pod warstwą gleby i nasypów w otworach 1 – 8, 10 - 11, to: piaski gliniaste (Pg), pospółki gliniaste (Pog), pyły (Π), pyły piaszczyste (Πp) oraz gliny (G) i gliny pylaste (Gπ). W obrębie rozpoznanych utworów występują lokalnie domieszki i przewarstwienia.

Spąg osadów czwartorzędu nierozdzielonego nawiercono na głębokości 1,0 – 2,2 m p.p.t. (otwory nr 1 – 2, 4 - 11). W otworze nr 3, do głębokości wierceń, tj. 3,0 m p.p.t., nie stwierdzono spągu utworów czwartorzędu nierozdzielonego.

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

Nasypy niekontrolowane zalegają w stropie odwiertów nr 3, 8 i 9. W ich skład, w zależności od lokalizacji, wchodzi: humus, pospółka, glina pylasta, gruz ceglany i betonowy, żużel oraz kruszywo łamane. Miąższość warstwy wynosi od 0,2 do 0,5 m.

Nasypy budowlane zalegają od powierzchni terenu w otworach nr 1 – 3 i 10. Wyróżniono nasyp wybitnie niespoisty z kruszywa łamanego.

Miąższość warstwy nasypowej w otworach waha się od 0,05 m do 0,60 m.

Warstwę gleby nawiercono od powierzchni w otworach nr 4 – 7 i 11 oraz pod osadami nasypowymi w otworach nr 2, 8 i 10. Miąższość warstwy waha się od 0,2 do 0,5 m.

Przestrzenną budowę podłoża na dokumentowanym terenie przedstawiono w sposób szczegółowy na kartach otworów geotechnicznych (zał. 6.1 – 6.6) oraz na przekrojach geotechnicznych (zał. 5.1 – 5.4).

## 2.2. Warunki hydrogeologiczne

W sierpniu 2023 r., podczas wykonywania prac terenowych, w trzech otworach stwierdzono obecność wody podziemnej.

Warstwę wodonośną o swobodnym zwierciadle nawiercono w otworach nr 1 i 8 na głębokości 2,5 – 2,7 m p.p.t. (rzędna 204,22 – 211,23 m n.p.m.).

W otworze nr 4 nawiercono sączenia w gruntach spoistych na głębokości 1,6 m p.p.t. (rzędna 213,5 m n.p.m.).

Poziom wodonośny na badanym terenie zasilany jest infiltracyjnie z powierzchni terenu. Zwierciadło poziomego 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 sierpniu 2023 r. przedstawiono w tabeli nr 2.

Tab. 1 Ogólna przepuszczalność gruntów (Pazdro, Kozerski, 1990)

| CHARAKTER PRZEPUSZCZALNOŚCI/<br>RODZAJ GRUNTU                                 | FILTRACJA $k$ [m/s] |
|---|---------------------|
| <b>BARDZO DOBRA:</b><br>piaski gruboziarniste, pospółki, żwiry                | $> 10^{-3}$         |
| <b>DOBRA:</b><br>piaski średnioziarniste                                      | $10^{-4} - 10^{-3}$ |
| <b>SŁABA:</b><br>piaski gliniaste, pyły piaszczyste, pyły, pospółki gliniaste | $10^{-6} - 10^{-5}$ |
| <b>PÓŁPRZEPUSZCZALNE:</b><br>gliny, gliny pylaste, gliny pylaste zwięzłe      | $10^{-8} - 10^{-6}$ |

Powyższa tabela nr 1 przedstawia charakter przepuszczalności gruntów budujących podłoże analizowanego terenu oraz wartość współczynnika filtracji tych gruntów. Nasypowe podłoże gruntowe na analizowanym terenie wykazuje zmienne warunki filtracji.

Dla całego odcinka drogi występują dobre warunki wodne.



Tab. 2 Charakterystyka warunków hydrogeologicznych

| NR<br>OTW. | RZĘDNA<br>TERENU | ZWIERCIAŁO 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          | 206,72           | 2,50                       | 204,22     | 2,50           | 204,22     | brak       | -          | zw. swobodne |
| 2          | 210,64           | brak                       | -          | brak           | -          | brak       | -          | -            |
| 3          | 213,67           | brak                       | -          | brak           | -          | brak       | -          | -            |
| 4          | 215,1            | brak                       | -          | brak           | -          | 1,6        | 213,5      | sączenia     |
| 5          | 217,1            | brak                       | -          | brak           | -          | brak       | -          | -            |
| 6          | 217,8            | brak                       | -          | brak           | -          | brak       | -          | -            |
| 7          | 218,6            | brak                       | -          | brak           | -          | brak       | -          | -            |
| 8          | 213,93           | 2,70                       | 211,23     | 2,70           | 211,23     | brak       | -          | zw. swobodne |
| 9          | 214,41           | brak                       | -          | brak           | -          | brak       | -          | -            |
| 10         | 215,4            | brak                       | -          | brak           | -          | brak       | -          | -            |
| 11         | 215,2            | brak                       | -          | brak           | -          | brak       | -          | -            |

### 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 osadów holocenów – gruntów nasypowych oraz gleby o miąższości 0,05 – 0,60 m:

- WARSTWA IA** – nN (Humus, Po, Gπ, Gruz ceglany i betonowy, Żużel, Kruszywo łamane), grunty nasypowe o zmiennych parametrach fizyko-mechanicznych (grunt słabonośny);
- WARSTWA IB** – nB (niespoisty – kruszywo łamane) stan bardzo zagęszczony,  $I_D = 0,88 - 0,95$  ( $I_s = 1,02 - 1,03$ ), grunty nasypowe nośne;
- WARSTWA IC** – gleba (Gb), grunt słabonośny, posiada zmienne parametry fizyko-mechaniczne;

**PAKIET II** – obejmuje niespoiste grunty plejstocenu, wykształcone jako piaski średnie i grube oraz pospółki i żwiry:

- WARSTWA IIA1** – Ps, Pr+Ż, stan średniozagęszczony,  $I_D = 0,52 - 0,60$ ;
- WARSTWA IIA2** – Ps, Pr, Ps//Pd, stan średniozagęszczony / zagęszczony,  $I_D = 0,65 - 0,74$ ;
- WARSTWA IIB1** – Po, Po//Pog, Po//Ps, stan średniozagęszczony,  $I_D = 0,52 - 0,65$ ;
- WARSTWA IIB2** – Po, Po//Ps, Ż, stan zagęszczony / bardzo zagęszczony,  $I_D = 0,70 - 0,83$ ;

**PAKIET III** – obejmuje czwartorzędowe osady deluwialne wykształcone jako spoiste: gliny pylaste, gliny, pyły i pyły piaszczyste. Pod względem genetycznym grunty PAKIETU III wg normy PN-B-03020:1981 zalicza się do grupy o symbolu konsolidacji „C” – inne grunty spoiste nieskonsolidowane:

- WARSTWA IIIA** – Π//Gπ, Gπ//Π, Gπ, stan plastyczny,  $I_L = 0,30 - 0,35$ ;
- WARSTWA IIIB** – Gπ, Π, G, Pr+Ż+KO, Gπ//Π, stan twardoplastyczny,  $I_L = 0,05 - 0,25$ ;

**PAKIET IV** – obejmuje plejstoceny, spoiste osady lodowcowe (gliny zwałowe) oraz czwartorzędowe osady deluwialne o znacznej zawartości frakcji piaszczysto - żwirowych, wykształcone jako gliny, gliny pylaste zwięzłe, pospółki gliniaste oraz piaski gliniaste. Pod względem genetycznym grunty PAKIETU IV wg normy PN-B-03020:1981 zalicza się do grupy o symbolu konsolidacji „B” – grunty morenowe nieskonsolidowane i inne grunty skonsolidowane:

- WARSTWA IVA** – Pog, stan plastyczny,  $I_L = 0,35$ ;
- WARSTWA IVB** – Pg, Pg+Ż, Pg//Po, Pg//Pog, Pg//Pr, Pg//G, G//Pg, Gπz, 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.).

- Nasypy budowlane niespoiste z kruszywa łamanego (Warstwy IB), zalicza się do gruntów niewysadzinowych;
- Rodzime grunty niespoiste: piaski średnioziarniste i gruboziarniste oraz pospółki i żwiry (Pakietu II) zalicza się do gruntów niewysadzinowych;
- Rodzime grunty niespoiste: pospółki gliniaste (Warstwy IVA) zalicza się do gruntów wątpliwych;
- Rodzime grunty spoiste: pyły, pyły piaszczyste, gliny pylaste, gliny i piaski gliniaste (Pakietu III i Warstwy IVB) zalicza się do gruntów bardzo wysadzinowych;
- Rodzime grunty spoiste: gliny pylaste zwarte (Warstwy IVB) 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. 2,0 m p.p.t.

W związku z występowaniem zwierciadła wód podziemnych w otworach nr 1 i 8, poniżej 2,0 m p.p.t. oraz nienawierceniem zwierciadła wód podziemnych w pozostałych otworach, warunki wodne określono jako **dobre**.

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

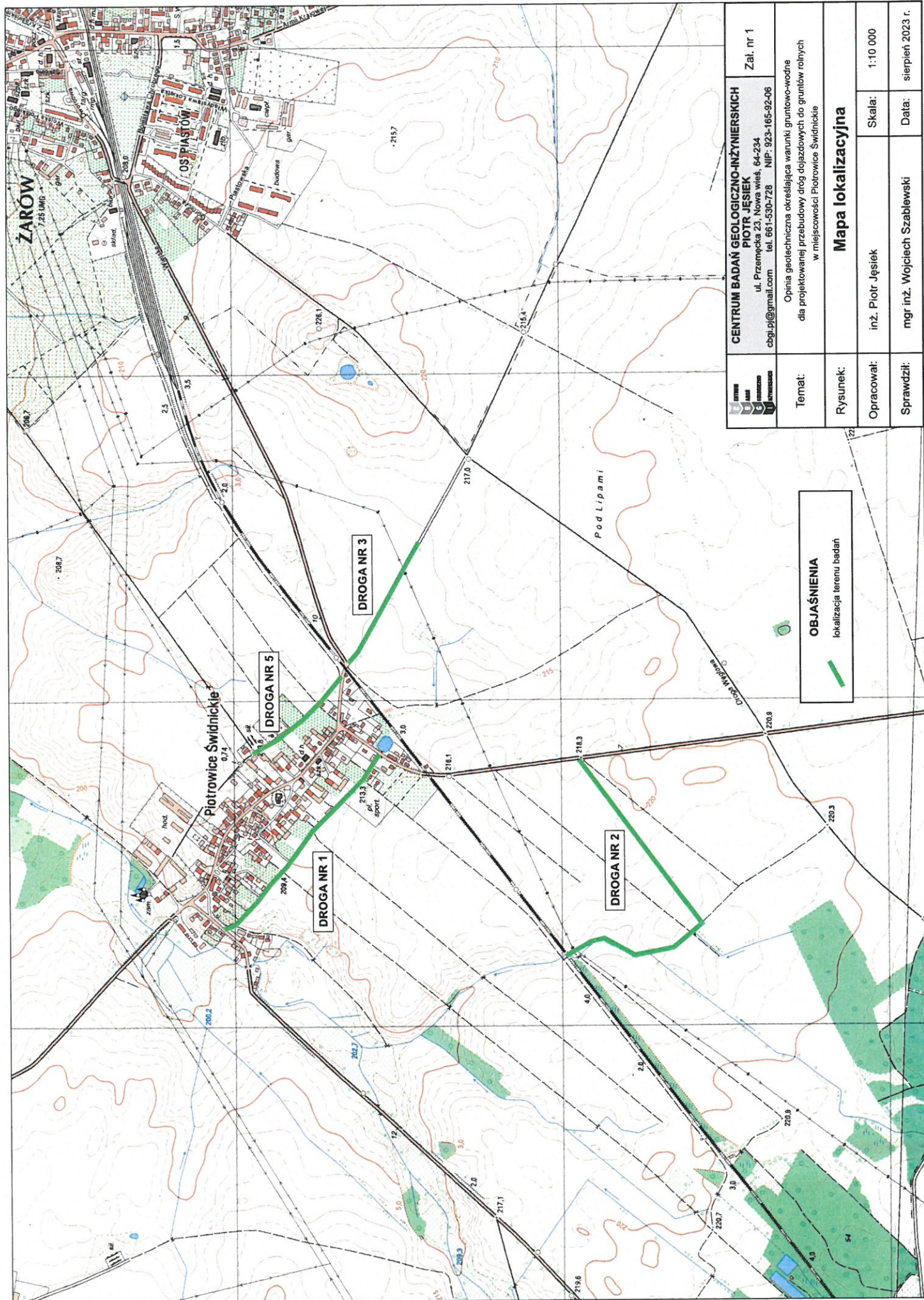
- Nasypach budowlanych niespoistych (Warstwa IB) określa się jako – **G1**;
- Rodzimych gruntach niespoistych: piaskach grubych i średnich oraz pospółkach (Pakiet II) określa się jako – **G1**;
- Rodzimych gruntach małospoistych: pospółkach gliniastych (Warstwa IVA) określa się jako – **G1**;
- Rodzimych gruntach spoistych: piaskach gliniastych, glinach, glinach pylastych, pyłach i pyłach piaszczystych (Pakiet III i IV) określa się jako – **G3**.

## 5. Wnioski

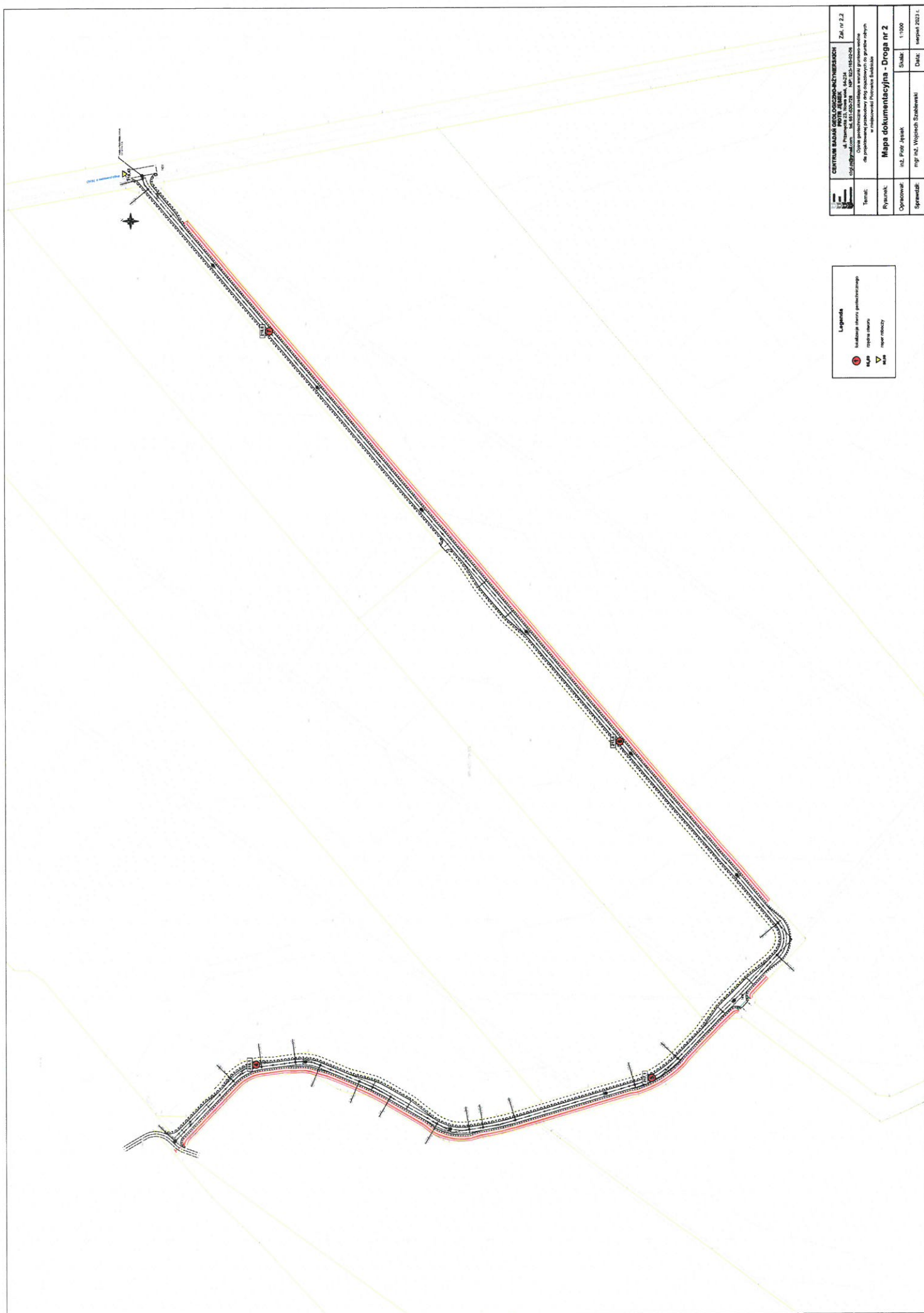
1. W niniejszej Opinii wyniki badań przedstawiają rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych oraz parametrów geotechnicznych przeprowadzone zgodnie z zakresem ustalonym ze Zleceniodawcą (ilość i głębokość otworów).
2. Teren badań charakteryzuje się prostymi warunkami gruntowymi.
3. Planowaną inwestycję w 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 częściowo zmieniony antropogenicznie.
6. Podczas badań geologicznych stwierdzono warstwę gleby i nasypów niekontrolowanych. Grunty Warstwy IA i IC należy traktować jako słabonośne, które nie nadają się jako grunty budowlane i wymagane jest ich całkowite usunięcie.
7. W obrębie projektowanej przebudowy i budowy dróg nawiercono grunty spoiste plastyczne ( $I_L = 0,30 - 0,35$ ), Warstwa IIIA i IVA. Jeżeli poziom posadowienia konstrukcji dróg będzie obejmował dane warstwy należy wzmocnić podłoże / konstrukcję, bądź wykonać wymianę gruntu.
8. Przy wykorzystaniu warstwy nasypów budowlanych z kruszywa łamanego (Warstwa IC) zaleca się wykonać dodatkowe badania nośności podłoża.
9. Grunty Pakietu III i IV (pyły, pyły piaszczyste, gliny, gliny pylaste, piaski gliniaste, gliny pylaste zwięzłe oraz pospółki 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 ( $I_s \geq 0,97$ ).
10. Wszystkie grunty spoiste zaliczane są do gruntów wysadzinowych. Grunty te posiadają małą i słabą mrozoodporność oraz średnią i dużą zdolność do pęcznienia i skurczu.
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 bardzo wysadzinowych, zaleca się przyjąć **grupę nośności podłoża G3**.
13. W sierpniu 2023 r., podczas wykonywania prac terenowych, w trzech otworach stwierdzono występowanie wód podziemnych w postaci swobodnego zwierciadła oraz sączenia w gruntach spoistych. Badania wykonano podczas średnich stanów wód podziemnych.

14. Rozpoznanie budowy podłoża ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju i stanu gruntu oraz przełotu warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych.
15. Dokładność określenia przełotu 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.















**OBJAŚNIENIA SYMBOLI I ZNAKÓW UŻYTYCH NA PRZEKROJACH I KARTACH DOKUMENTACYJNYCH**  
**Symbole geotechniczne gruntów wg Normy PN-86/B-02480**

| <u>GRUNTY NASYPOWE</u>           |  | <u>ZNAKI DODATKOWE DOT. OPISU GRUNTU</u> |                      |
|----------------------------------|--|--|----------------------|
| nB                               | nasyp budowlany                        | +  | domieszki            |
| nN                               | nasyp niekontrolowany                  | //                                       | przewarstwienia      |
|                                  |  | /  | wkładki              |
|                                  |  | ( )                                      | dodatkowe określenia |
|                                  |  | 4  | numer otworu         |
|                                  |  | 112,70                                   | rzędna otworu        |
| <u>GRUNTY ORGANICZNE RODZIME</u> |  | <u>STAN GRUNTU</u>                       |                      |
| Nm                               | grunt próchniczny $2\% < I_{om} < 5\%$ | ∴  | luźny                |
|                                  | namuł $5\% < I_{om} < 30\%$            | ⊙  | średnio zagęszczony  |
| T                                | torf $30\% < I_{om}$                   | ⊗  | zagęszczony          |
| <u>GRUNTY MINERALNE RODZIME</u>  |  | <u>KONSYSTENCJA GRUNTU</u>               |                      |
|                                  | <u>nieskaliste</u>                     | ∅  | zw zwarty            |
| KW                               | zwietrzelina                           | ○  | pzw półzwarty        |
| Kwg                              | zwietrzelina gliniasta                 | •  | tpl twardoplastyczny |
| KR                               | rumosz                                 | ●  | pl plastyczny        |
| KRg                              | rumosz gliniasty                       | ●  | mpl miękoplastyczny  |
| KO                               | otoczaki                               | ●  | pł płynny            |
| Ż                                | żwir                                   |  |                      |
| Żg                               | żwir gliniasty                         |  |                      |
| Po                               | pospółka                               |  |                      |
| Po                               | pospółka gliniasta                     |  |                      |
| Pr                               | piasek gruby                           |  |                      |
| Ps                               | piasek średni                          |  |                      |
| Pd                               | piasek drobny                          |  |                      |
| Pπ                               | piasek pylasty                         |  |                      |
| Pg                               | piasek gliniasty                       |  |                      |
| Π                                | pył                                    |  |                      |
| Πp                               | pył piaszczysty                        |  |                      |
| Gp                               | gлина piaszczysta                      |  |                      |
| G                                | gлина                                  |  |                      |
| Gπ                               | gлина pylasta                          |  |                      |
| Gpz                              | gлина piaszczysta zwięzła              |  |                      |
| Gz                               | gлина zwięzła                          |  |                      |
| Gπz                              | gлина pylasta zwięzła                  |  |                      |
| Ip                               | ił piaszczysty                         |  |                      |
| I                                | ił                                     |  |                      |
| Iπ                               | ił pylasty                             |  |                      |
|                                  | <u>skaliste</u>                        |  |                      |
| ST                               | skała twarda                           |  |                      |
| SM                               | skała miękka                           |  |                      |

OZNACZENIA STANU GRUNTU

$I_D$  stopień zagęszczenia  
 $I_L$  stopień plastyczności

OZNACZENIA WODY GRUNTOWEJ

|   |   |                        |
|---|---|------------------------|
|  |  | nawiercony poziom wody |
|  |  | ustabilizowany poziom  |
|  |  | sączenie               |
|   | mw  | grunty mało wilgotne   |
|   | w   | grunty wilgotne        |
|   | m   | grunty mokre           |
|   | nw  | grunty nawodnione      |

SYMBOLE GENETYCZNE

|    |  |
|----|--|
| g  | osady lodowcowe                        |
| gl | osady lodowcowo jeziorne (zastoiskowe) |
| fg | osady wodnolodowcowe (fluwioglacjalne) |
| pg | osady peryglacjalne                    |
| f  | osady rzeczne                          |
| li | osady jeziorne (limniczne)             |
| d  | osady deluwialne (zboczowe)            |

np. fQh – holoceneskie osady rzeczne

INNE OZNACZENIA

III numer warstwy geotechnicznej

SYMBOLE STRATYGRAFICZNE

|    |             |    |         |
|----|-------------|----|---------|
| Q  | Czwartorzęd | P. | Perm    |
| Qh | Holocen     | C  | Karbon  |
| Qp | Plejstocen  | D  | Dewon   |
| Tr | Trzeciorzęd | S  | Sylur   |
| Cr | Kreda       | O  | Ordowik |
| J  | Jura        | Cm | Kambr   |
| T  | Trias       |    |         |







| ZESTAWIENIE UOGÓLNIANYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH   |  |                                      |                                      |                             |                                |   |                            |  |  |                         |   |
|---|--|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|---|----------------------------|--|--|-------------------------|---|
| Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dla projektowanej przebudowy dróg dojazdowych do gruntów rolnych w miejscowości Piotrowice Świdnickie |  |                                      |                                      |                             |                                |   |                            |  |  |                         |   |
| Temat:  |  |                                      |                                      |                             |                                |   |                            |  |  |                         |   |
| Numer warstwy geotechnicznej  | Rodzaj gruntu  | Grupa genetyczna symbol konsolidacji | Stopień zagęszczenia $I_p$ ( $I_s$ ) | Stopień plastyczności $I_L$ | Wilgotność naturalna $w_n$ [%] | Gęstość objętościowa $\rho$ [t/m <sup>3</sup> ] | Opór spójności $c_u$ [kPa] | Kąt tarcia wewnętrzznego $\varphi_u$ [°] | Edometryczny                           |                         | Moduł odkształcenia pierwotnego $E_0$ [MPa] |
|   |  |                                      |                                      |                             |                                |   |                            |  | moduł ścisłości pierwotnej $M_0$ [MPa] | pierwotnego $E_0$ [MPa] |   |
|   |  |                                      |                                      |                             |                                |   |                            |  |  |                         |   |
| IA  | nN   | -                                    | -                                    | -                           |                                |   |                            |  |  |                         |   |
| IB  | nB (kruszywo łamane)   | -                                    | 0,88 - 0,95<br>[1,02 - 1,03]         | -                           |                                |   |                            |  |  |                         |   |
| IC  | Gb   | -                                    | -                                    | -                           |                                |   |                            |  |  |                         |   |
| Grunt nasypowy, nośny   |  |                                      |                                      |                             |                                |   |                            |  |  |                         |   |
| Grunt rodzimy o zmiennych parametrach fizyko-mechanicznych, słabonośny  |  |                                      |                                      |                             |                                |   |                            |  |  |                         |   |
| IIA1  | P <sub>s</sub> , Pr+Ż  | -                                    | 0,52 - 0,60                          | -                           | 14,0                           | 1,85  | -                          | 33,1 - 33,6                              | 98,0 - 112,3                           |                         | 82,7 - 94,6                                 |
| IIA2  | P <sub>s</sub> , Pr, P <sub>s</sub> /Pd                              | -                                    | 0,65 - 0,74                          | -                           | 4,0 / 14,0                     | 1,70 / 1,90                                     | -                          | 33,9 - 34,5                              | 122,0 - 140,8                          |                         | 102,6 - 118,1                               |
| IIIB1   | P <sub>o</sub> , P <sub>o</sub> /Pog, P <sub>o</sub> /P <sub>s</sub> | -                                    | 0,52 - 0,65                          | -                           | 4,0 / 12,0                     | 1,75 / 1,90                                     | -                          | 38,6 - 39,5                              | 157,0 - 184,8                          |                         | 141,2 - 165,9                               |
| IIIB2   | P <sub>o</sub> , P <sub>o</sub> /P <sub>s</sub> , Ż                  | -                                    | 0,70 - 0,83                          | -                           | 3,0                            | 1,85  | -                          | 39,9 - 40,8                              | 196,1 - 227,0                          |                         | 176,0 - 203,7                               |
| IIIA  | Π//Gm, Gm/Π, Gm  | C                                    | -                                    | 0,30 - 0,35                 | 24,0 / 25,0                    | 2,00 / 2,10                                     | 11,9 - 13,3                | 12,4 - 13,2                              | 21,3 - 23,6                            |                         | 14,9 - 16,5                                 |
| IIIB  | Gm, Π, G, Πp+Ż+KO, Gm/Π  | C                                    | -                                    | 0,05 - 0,25                 | 16,0 / 22,0                    | 2,05 / 2,15                                     | 15,0 - 25,6                | 14,0 - 17,2                              | 26,3 - 42,2                            |                         | 18,4 - 29,6                                 |
| IVA   | Pog  | B                                    | -                                    | 0,35                        | 15,0                           | 2,10  | 26,4                       | 15,5                                     | 26,2                                   |                         | 19,9  |
| IVB   | Pg, Pg+Ż, Pg/P <sub>o</sub> , Pg/Pog, Pg/Pr, Pg/G, G/Pg, Gmz         | B                                    | -                                    | 0,05 - 0,25                 | 13,0 / 22,0                    | 2,00 / 2,15                                     | 29,7 - 37,7                | 17,3 - 21,1                              | 32,8 - 55,8                            |                         | 24,9 - 42,4                                 |

IIA2, IIIB1 - grunt mało wilgotny / wilgotny














IIIB2 - grunt mało wilgotny / nawodniony



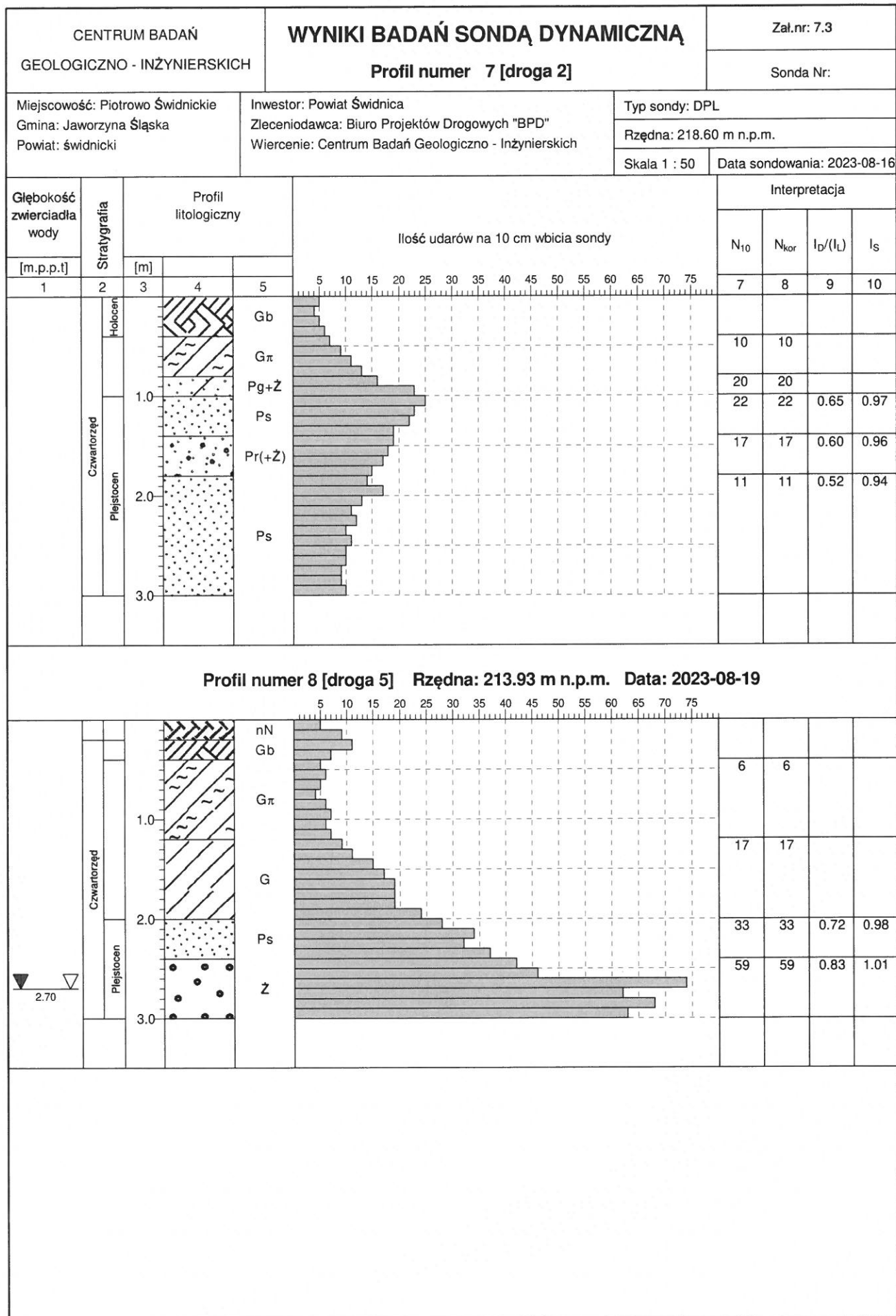
|                       |                                  |                               | <b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b><br><b>Profil numer 4 [droga 2]</b>   |      |   |                   |               | Zał.nr: 6.3<br>Wiertnica:<br>Km 0+69.00   |    |     |             |                          |      |    |      |      |     |      |
|--|----------------------------------|-------------------------------|--|------|---|-------------------|---------------|---|----|-----|-------------|--------------------------|------|----|------|------|-----|------|
| Rejon: dz. nr 1436<br>Miejscowość: Piotrowo Świdnickie<br>Gmina: Jaworzyna Śląska<br>Powiat: świdnicki |                                  |                               | Obiekt: przebudowa drogi dojazdowej nr 2<br>Inwestor: Powiat Świdnica<br>Zlecniodawca: Biuro Projektów Drogowych "BPD"<br>Wiercenie: Centrum Badań Geologiczno - Inżynierskich |      |   |                   |               | System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy<br>Rzędna: 215.10 m n.p.m.<br>Skala 1 : 50      Data wiercenia: 2023-08-16 |    |     |             |                          |      |    |      |      |     |      |
| Wiercenie  | Głębokość<br>zwiędziadła<br>wody | Stratygrafia                  | Profil<br>litologiczny   |      | Przelot   | Opis litologiczny | Symbol gruntu | Wilgotność  | ID | IL  | Stan gruntu | Warstwa<br>geotechniczna |      |    |      |      |     |      |
| 1  | 2                                | 3                             | 4  | 5    | 6   | 7                 | 8             | 9   | 10 | 11  | 12          | 13                       |      |    |      |      |     |      |
| <br>1.60              |                                  | Czwartorzęd<br><br>Plejstocen |   | 0.35 | gleba ciemnobrązowa   | Gb                | mw            |   |    |     |             | IC                       |      |    |      |      |     |      |
|  |                                  |                               |  | 0.80 | pył szary   | Π                 | w             |   |    |     |             |                          |      |    |      |      |     |      |
|  |                                  |                               |  | 1.00 | pył piaszczysty szaro-brązowy z domieszką<br>żwiru i otoczków | Πp+Ż+KO           |               |   |    |     |             |                          |      |    |      | 0.25 | tpl | IIIB |
|  |                                  |                               |  | 1.40 | pospółka gliniasta brązowa                                    | Pog               |               |   |    |     |             |                          |      |    |      | 0.2  |     |      |
|  |                                  |                               |  | 1.80 | głina brązowa przewarstwiona piaskiem<br>gliniastym           | G  Pg             |               |   |    |     |             |                          |      |    |      | 0.35 |     |      |
|  |                                  |                               | 2.00   |      |   |                   |               |   |    | 0.2 | tpl         | IVB                      |      |    |      |      |     |      |
|  |                                  |                               | 3.00   |      |   |                   |               |   |    |     |             |                          |      |    |      |      |     |      |
| <b>Profil numer 5 [droga 2]    Rzędna: 217.10 m n.p.m.    Km: 0+330.00    Data: 2023-08-16</b>         |                                  |                               |  |      |   |                   |               |   |    |     |             |                          |      |    |      |      |     |      |
|  |                                  | Czwartorzęd<br><br>Plejstocen |   | 0.35 | gleba ciemnobrązowa   | Gb                | mw            |   |    |     |             | IC                       |      |    |      |      |     |      |
|  |                                  |                               |  | 1.00 | głina pylasta szaro-brązowa przewarstwiona<br>pyłem           | Gπ  Π             | w             |   |    |     |             |                          |      |    |      |      |     |      |
|  |                                  |                               |  | 1.10 | głina pylasta szaro-brązowa przewarstwiona<br>pyłem           |                   |               |   |    |     |             |                          |      |    |      |      |     |      |
|  |                                  |                               |  | 1.50 | piasek gliniasty +żwir brązowy                                | Pg+Ż              | mw            |   |    |     |             |                          | 0.35 | pl | IIIA |      |     |      |
|  |                                  |                               |  | 1.70 | pospółka szaro-brązowa przewarstwiona<br>piaskiem średnim     | Po  Ps            | w             |   |    |     |             |                          | 0.73 |    | zg   | IIB2 |     |      |
| 2.30   | głina pylasta zwięzła szara      | Gπz                           | 0.25   | tpl  | IIIB  |                   |               |   |    |     |             |                          |      |    |      |      |     |      |
|  |                                  |                               | 3.00   |      |   |                   |               |   |    | 0.1 | tpl         | IVB                      |      |    |      |      |     |      |
|  |                                  |                               |  |      |   |                   |               |   |    |     |             |                          |      |    |      |      |     |      |

Rysunek wykonano programem "GeoStar"



|                       |                               |              | <b>KARTA OTWORU GEOTECHNICZNEGO</b><br><b>Profil numer 6 [droga 2]</b>   |   |         |   |               | Zał.nr: 6.4<br>Wiertnica:<br>Km 0+610.00  |      |      |             |                          |
|--|-------------------------------|--------------|--|---|---------|---|---------------|---|------|------|-------------|--------------------------|
| Rejon: dz. nr 1436<br>Miejscowość: Piotrowo Świdnickie<br>Gmina: Jaworzyna Śląska<br>Powiat: świdnicki |                               |              | Obiekt: przebudowa drogi dojazdowej nr 2<br>Inwestor: Powiat Świdnica<br>Zlecniodawca: Biuro Projektów Drogowych "BPD"<br>Wiercenie: Centrum Badań Geologiczno - Inżynierskich |   |         |   |               | System wiercenia: Mechaniczno-obrotowy<br>Rzędna: 217.80 m n.p.m.<br>Skala 1 : 50      Data wiercenia: 2023-08-16 |      |      |             |                          |
| Wiercenie  | Głębokość<br>zwiarcia<br>wody | Stratygrafia | Profil<br>litologiczny   |   | Przelot | Opis litologiczny                                       | Symbol gruntu | Wilgotność  | ID   | IL   | Stan gruntu | Warstwa<br>geotechniczna |
| 1  | 2                             | 3            | 4  | 5   | 6       | 7   | 8             | 9   | 10   | 11   | 12          | 13                       |
|  |                               | Czwartorzęd  | Pleistocen   |    |         | gleba ciemnobrązowa                                     | Gb            | mw  |      | 0.15 | tpl         | IVB                      |
|  |                               |              |  |    | 0.35    | piasek gliniasty brązowy przewarstwiony piaskiem grubym | Pg  Pr        |   |      |      |             |                          |
|  |                               |              |  |    | 0.80    | piasek gliniasty brązowy przewarstwiony gliną           | Pg  G         |   |      |      |             |                          |
|  |                               |              |  |    | 1.20    | piasek gliniasty + żwir brązowy                         | Pg+Ż          |   |      |      |             |                          |
|  |                               |              |  |    | 1.60    | piasek średni brązowy                                   | Ps            | w   |      | szg  | IIA1        |                          |
|  |                               |              |  |    | 2.00    | glina pylasta zwięzła szara                             | Gπz           | mw  | 0.1  | tpl  | IVB         |                          |
|  |                               |              | 3.00   | 3.00  |         |   |               |   |      |      |             |                          |
| <b>Profil numer 7 [droga 2]    Rzędna: 218.60 m n.p.m.    Km: 0+946.00    Data: 2023-08-16</b>         |                               |              |  |   |         |   |               |   |      |      |             |                          |
|  |                               | Czwartorzęd  | Holocen  |  |         | gleba ciemnobrązowa                                     | Gb            | mw  |      | 0.25 | tpl         | IIIB                     |
|  |                               |              |  |  | 0.40    | glina pylasta jasnobrązowa                              | Gπ            | w   |      |      |             |                          |
|  |                               |              |  |  | 0.80    | piasek gliniasty + żwir brązowy                         | Pg+Ż          | mw/w  |      |      |             |                          |
|  |                               |              |  |  | 1.00    | piasek średni brązowy                                   | Ps            | w   | 0.65 | szg  | IIA2        |                          |
|  |                               |              |  |  | 1.40    | Piasek gruby + żwir jasnobrązowy                        | Pr(+Ż)        |   | 0.6  |      |             |                          |
|  |                               |              |  |  | 1.80    | piasek średni brązowy                                   | Ps            | 0.52  |      |      | IIA1        |                          |
|  |                               |              | 3.00   | 3.00  |         |   |               |   |      |      |             |                          |

Rysunek wykonano programem "GeoStar"



Rysunek wykonano programem "GeoStar"



MINISTER ŚRODOWISKA

Warszawa, dnia 6. 12. 2017 r.

## ŚWIADECTWO

Na podstawie art. 51 pkt 1 ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2017 r. poz. 2126) stwierdzam, że:

***Pan Wojciech SZABLEWSKI***

***nr PESEL: 89052900216***

w dniu 30 listopada 2017 r. przystąpił do egzaminu o stwierdzenie posiadania kwalifikacji geologicznych *kategorii VII*, uzyskał wynik pozytywny i posiada kwalifikacje do wykonywania, dozorowania i kierowania pracami geologicznymi w zakresie:

***określanie warunków geologiczno-inżynierskich na potrzeby:  
zagospodarowania przestrzennego, posadawiania obiektów budowlanych,  
z wyjątkiem posadawiania obiektów budowlanych zakładów górniczych oraz  
budownictwa wodnego.***

z im. MINISTER  
ŚRODOWISKA  
Główny Ciepły Kuchnia, Warszawa, Polska  
Do Spraw Geologicznych i Górniczych  
Prof. dr hab. Mariusz Orion Jędrzejek

Nr VII-1860



# PLAN ORIENTACYJNY

skala 1: 10 000

m. Piotrowice Świdnickie

