

**OPINIA GEOTECHNICZNA**  
***pod projektowaną rozbudowę i przebudowę drogi***  
***powiatowej nr 2203D w miejscowości Złotniki,***  
***gm. Krotoszyce***

Miejscowość : Złotniki  
Gmina: Krotoszyce  
Powiat : legnicki  
Województwo : dolnośląskie

**INWESTOR:** Powiat Legnicki  
59-220 Legnica, Pl. Słowiański 1

**ZLECENIODAWCA:** Biuro Projektów i Nadzoru Budownictwa Komunikacyjnego  
„INTERPROJEKT” Dariusz Rusnak  
58-508 Jelenia Góra, Dziwiszów, ul. Kaczawska 13

Opracowały: mgr Joanna Łukasiewicz  
upr. geol. VII-1372  
  
mgr inż. Agata Gniewosz

Głogów – marzec 2024r

## ***SPIS TREŚCI***

1. Wstęp
  - 1.1 Podstawa i cel opracowania
  - 1.2 Charakterystyka inwestycji
  - 1.3 Opis wykonanych prac geotechnicznych
2. Charakterystyka geograficzna terenu
  - 2.1 Położenie administracyjne i zagospodarowanie terenu
  - 2.2 Morfologia terenu
3. Budowa geologiczna
4. Warunki hydrogeologiczne
5. Warunki geotechniczne
6. Wnioski i zalecenia geotechniczne

## ***SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH***

- |   |                   |
|---|-------------------|
| 1. Mapa orientacyjna skala 1: 25 000            | - zał. nr 1       |
| 2. Mapy dokumentacyjne skala 1:500              | - zał. nr 2.1-2.2 |
| 3. Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych | - zał. nr 3.1-3.2 |
| 4. Tabela parametrów geotechnicznych            | - zał. nr 4       |
| 5. Objaśnienia symboli i znaków                 | - zał. nr 5       |

## 1. WSTĘP

### 1.1. Podstawa i cel opracowania

Opinię geotechniczną wykonano na zlecenie *Biura Projektów i Nadzoru Budownictwa Komunikacyjnego „INTERPROJEKT” Dariusz Rusnak* z siedzibą przy ul. Kaczawskiej 13 w miejscowości Dziwiszów, gm. Jeżów Sudecki.

Celem opracowania jest rozpoznanie warunków geologicznych oraz warunków hydrogeologicznych i geotechnicznych podłoża dla zadania rozbudowy i przebudowy drogi powiatowej nr 2203D położonej w miejscowości Złotniki w gminie Krotoszyce.

Opracowanie wykonano na podstawie badań geotechnicznych wykonanych w dniu 13.03.2024r. Zakres badań został określony przez Zleceniodawcę opinii.

Opinię wykonano zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych* oraz Polską Normą PN-EN 1997 *Dokumentowanie geotechniczne*.

### 1.2. Charakterystyka inwestycji

W ramach inwestycji przewidziana jest rozbudowa oraz remont istniejącej nawierzchni drogi powiatowej nr 2203D.

Na etapie opracowania opinii geotechnicznej nieznane były dalsze szczegóły planowanej inwestycji wobec czego zrezygnowano z dokładniejszej charakterystyki zadania.

Lokalizację projektowanej inwestycji przedstawiono na *Mapach dokumentacyjnych* – zał. nr 2.1-2.2.

### 1.3. Opis wykonanych prac geotechnicznych

W celu rozpoznania budowy geologicznej podłoża w rejonie projektowanej inwestycji wykonano następujące prace:

#### a) Prace wiertnicze

W ramach prac wiertniczych wykonano cztery otwory geotechniczne do głębokości 2,0m. W rejonie każdego z otworów wykonano tzw. odkrywkę warstw konstrukcyjnych dro-

gi. Zakres prac wiertniczych tj. ilość, głębokość i lokalizacja otworów została ustalona w porozumieniu ze Zleceniodawcą opracowania. Otwory wykonano zestawem mechanicznym, spalinowym, przy użyciu świdrów spiralnych o średnicy Ø110mm. Po wykonaniu opisu makroskopowego przewiercanych gruntów otwory zostały zlikwidowane poprzez zasypanie urobkiem, z zachowaniem następstwa geologicznego warstw.

Prace wiertnicze wykonano w dniu 13.03.2024r, pod stałym nadzorem geologa dokumentującego.

b) Badania terenowe i opróbowanie

W trakcie prowadzonych wierceń na bieżąco prowadzono makroskopowy opis przewiercanych gruntów, obejmujący określenie rodzaju gruntu, barwy i wilgotności gruntów. W przypadku gruntów spoistych parametr wiodący – stopień plastyczności określono na podstawie badań polowych przeprowadzonych metodą wałeczkania gruntu i nomogramu do wyznaczania stanu gruntów spoistych w zależności od liczby wałeczkowań.

c) Prace geodezyjne:

Objęły wytyczenie otworów geotechnicznych. Otwory wytyczono metodą domiarów prostokątnych do elementów sytuacyjnych w terenie. Rzędne terenu w miejscu wykonanych otworów badawczych określono na podstawie interpolacji map dokumentacyjnych w skali 1:500

d) Prace kameralne

Na podstawie przeprowadzonych wierceń i badań terenowych sporządzono „Opinię geotechniczną”. Stopień zagęszczenia dla gruntów sypkich oraz stopień plastyczności dla gruntów spoistych ustalono na podstawie wyników badań terenowych. Pozostałe parametry przyjęto w oparciu o wytyczne normy PN-EN 1997 wykorzystując doświadczenie porównywalne oraz znane korelacje dla parametrów wyprowadzonych z badań.

## **2. CHARAKTERYSTYKA GEOGRAFICZNA TERENU**

### ***2.1 Położenie i zagospodarowanie terenu***

Dokumentowany teren położony jest we wschodniej części miejscowości Złotniki. Przedmiotowa wieś położona jest w województwie dolnośląskim, w powiecie legnickim, w gminie Krotoszyce. Teren objęty inwestycją obejmuje działkę o numerach ewidencyjnych 117/1, która przebiega od północnego-zachodu w kierunku południowo-wschodnim. Na obszarze planowanej drogi miejscami znajduje się rozkruszony asfalt a lokalnie żużel lub tłuczeń kamienny. Droga jest w złym stanie technicznym, nie posiada żadnych chodników ani oświetlenia drogowego.

Lokalizacja terenu badań przedstawiona została na *Mapie orientacyjnej* – zał. nr 1.

### ***2.2 Morfologia i hydrografia terenu***

Pod względem geomorfologicznym teren badań leży na Równinie Legnickiej, wchodzącej w skład jednostki wyższego rzędu tj. Kotliny Śląskiej. Równinę Legnicką przecina dolina Kaczawy i jej liczne dopływy. Kaczawa oraz jej dopływy odprowadzają wody powierzchniowe i podziemne w kierunku północno-wschodnim, do rzeki Odry.

Powierzchnia terenu, objęta opracowaniem, wznosi się w kierunku południowo-wschodnim. W miejscu przeprowadzonych wierceń rzędne powierzchni terenu wynoszą od ok. 131,8mnpm do ok. 136,5mnpm.

## **3. BUDOWA GEOLOGICZNA**

W budowie geologicznej dokumentowanego terenu rozpoznanej otworami geotechnicznymi do głębokości maksymalnej 2,0m stwierdzono występowanie czwartorzędowych plejstocęńskich osadów deluwialnych i wodnolodowcowych oraz trzeciorzędowych osadów serii Gozdnicza.

Utwory rodzime zalegają w podłożu pod warstwą nasypów o miąższości 0,4-1,0m. W składzie nasypów stwierdzono warstwy konstrukcyjne drogi.

*OSADY DELUWIALNE „dQp”* - są to genetycznie najmłodsze utwory plejstoceny, które czasem nawet datuje się jako osady czwartorzędu nierozdzielonego, czyli powstałe po zakończeniu sedymentacji plejstoceny a przed rozpoczęciem fazy holoceny. Osady te są reprezentowane przez brązowe pyły. Osady deluwialne powstały w warunkach zimnego klimatu peryglacjalnego, w wyniku wypłukiwania i przenoszenia przez wody opadowe najdrobniejszych cząstek mineralnych z gleb, glin, lessów znajdujących się na terenach wyniesionych (wzgórzach) i osadzania tych cząstek w niższych partiach terenu.

Stwierdzona w dokumentowanym terenie grubość warstwy osadów pokrywowych wynosi 0.4-1.6m. Grunty deluwialne charakteryzują się barwą jasnobrązową, szarobrązową, brązową, ciemnobrązową, żółtobrązową, ciemnoszarą, i czarną.

#### *OSADY WODNOŁODOWCOWE „fgQp”*

Reprezentowane są przez grunty sypkie wykształcone w postaci żwirów o zabarwieniu brązowym. Osady wodnołodowcowe nawiercono tylko w otworze nr 1 pod warstwą osadów pylastych, na głębokości 1,4mppt i do głębokości rozpoznania nie osiągnięto ich spągu. Grunty sypkie charakteryzują się jasnobrązowym, ciemnożółtym, jasnożółtym, żółtym i szarobrązowym zabarwieniem.

#### *OSADY SERII GOZDNICA „gTr”*

Grunty serii Gozdnica kończą sedymentację trzeciorzędową. Na przedmiotowym terenie osady Serii Gozdnica zostały opisane w otworach nr 3 i 4, gdzie reprezentowane są przez białe, przewarstwione czerwonymi gliny pylaste zwięzłe oraz jasnopopielate gliny pylaste zwięzłe z pogranicza ilów. Osady te występują na głębokościach 1,1-1,4mppt i do głębokości rozpoznania nie osiągnięto ich spągu.

Budowę geologiczną podłoża dokumentowanego terenu zobrazowano na *Kartach dokumentacyjnych otworów geotechnicznych* (zał. nr 3.1-3.2) oraz na profilach słupkowych otworów przedstawionych na *Mapach dokumentacyjnych* (zał. nr 2.1-2.2).

Z uwagi na znaczne odległości między otworami zrezygnowano z wykonywania przekrojów geotechnicznych.

#### 4. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

W okresie wierceń, tj. 13.03.2024r, w podłożu dokumentowanego terenu wodę podziemną nawiercono wyłącznie w rejonie wykonania otworu nr 1. W okresie wierceń otwory nr 2, 3 i 4 do głębokości rozpoznania tj. 2,0mppt były otworami suchymi. Zwierciadło wody podziemnej w podłożu dokumentowanego terenu miało charakter swobodny i nawiercone zostało na głębokości 1,4mppt, na rzędnej ok. 130,4mnpm. Warstwę wodonośną stanowią wodnolodowcowe żwiry. Poziom wody w okresach wzmożonych opadów atmosferycznych może się podnosić.

Grunty występujące w podłożu dokumentowanego terenu, na podstawie podziału skał według własności filtracyjnych wg Z.Pazdro, B.Kozerski („Hydrogeologia ogólna”), charakteryzują się następującymi wartościami współczynnika przepuszczalności wg. literatury:

- gliny pyłaste zwięzłe – utwory półprzepuszczalne  $k = 10^{-6} - 10^{-8} \text{ m/s}$
- pyły – utwory słabo przepuszczalne  $k = 10^{-5} - 10^{-6} \text{ m/s}$
- żwiry – utwory bardzo dobrze przepuszczalne  $k > 10^{-3} \text{ m/s}$

#### 5. WARUNKI GEOTECHNICZNE

Podłoże budowlane jest uwarstwione, zbudowane z gruntów mineralnych, rodzimych. Grunty rodzime przykryte są warstwą utworów nasypowych o miąższości 0,4-1,0m.

W podłożu rodzimym stwierdzono grunty mineralne spoiste i niespoiste, które zaliczono do czterech warstw geotechnicznych. Podziału na warstwy dokonano w oparciu o różnice genetyczne, litologiczne i różnice w parametrach geotechnicznych.

Podział gruntów zalegających w podłożu przeprowadzono zgodnie z wymogami normy PN-EN 1997.

Charakterystyka wydzielonych warstw przedstawia się następująco:

- **warstwa Ia** – należą do niej deluwialne pyły. Są to utwory wilgotne, twardoplastyczne. Stopień plastyczności wyznaczony na podstawie badań metodą waleczkowania gruntu wynosi  $I_L=0.15$ . Grunty warstwy Ia pod względem wysadzinowości zalicza się do utworów **bardzo wysadzinowych** (grupa nośności podłoża G4).
- **warstwa Ib** – obejmuje deluwialne pyły. Są to utwory wilgotne, charakteryzujące się konsystencją plastyczną. Stopień plastyczności wyznaczony na podstawie badań metodą waleczkowania gruntu wynosi  $I_L=0.35$ . Pyły zaliczone do warstwy Ib pod względem wysadzinowości zalicza się do utworów **bardzo wysadzinowych** (grupa nośności podłoża G4).
- **warstwa II** – w jej skład wchodzi wodnolodowcowe żwiry. Parametr wiodący dla piasków tej warstwy przyjęto na podstawie analizy materiałów archiwalnych. Jako stopień zagęszczenia dla tej warstwy przyjęto wynik  $I_D=0.55$ . Są to grunty średnio zagęszczone, w całości nawodnione poniżej zwierciadła wody. Grunty warstwy II należą do gruntów **niewysadzinowych**, w grupie nośności podłoża **G1** (niezależnie od warunków wodnych).
- **warstwa III** – reprezentowana jest przez osady serii Gozdnica: gliny zwięzłe pylaste oraz gliny zwięzłe pylaste z pogranicza łąk. Są to grunty wilgotne, twardoplastyczne. Stopień plastyczności wyznaczony na podstawie badań metodą waleczkowania gruntu wynosi  $I_L=0.03$ . Grunty warstwy III należą do gruntów **mało wysadzinowych**, w grupie nośności podłoża **G3-G4** (w zależności od warunków wodnych).

Wartości charakterystyczne dla wydzielonych warstw podano w tabelach - *Tabela parametrów geotechnicznych (zał.4)*.

Warstwy konstrukcyjne drogi:

**Otw. nr 1**

0,00 – 0,20	kostka granitowa
0,20 – 0,40	piasek

**Otw. nr 2**

0,00 – 0,20	tłuczeń
0,20 – 0,40	piasek nasypowy+gruz



**Otw. nr 3**

0,00 – 0,15	tłuczeń
0,15 – 0,70	piasek nasypowy+gruz ceglany

**Otw. nr 4**

0,00 – 0,25	tłuczeń
0,25 – 1,00	piasek nasypowy+gruz

**6. WNIOSKI I ZALECENIA GEOTECHNICZNE**

- a) Podłoże projektowanej modernizacji drogi jest uwarstwione, zbudowane z gruntów pylastych, gliniastych i żwirów, zalegających pod warstwą nasypów o miąższości 0,4-1,0m.
- b) W podłożu dokumentowanego terenu występują rodzime grunty niespoiste i spoiste, które zaliczono do czterech warstw geotechnicznych:
- **warstwa Ia** – pyły, o konsystencji twardoplastycznej  $I_L=0,15$
  - **warstwa Ib** – pyły, o konsystencji plastycznej  $I_L=0,35$
  - **warstwa II** – żwiry  $I_D=0,55$
  - **warstwa III** – gliny pylaste zwarte, o konsystencji twardoplastycznej  $I_L=0,03$
- c) W przebadanym podłożu lokalnie w otworze nr 1 opisano swobodne zwierciadło wody na głębokości 1,4mppt tj. na rzędnej ok. 130,4mnpm.
- d) Grunty warstwy Ia-Ib należą do gruntów **bardzo wysadzinowych**. Warstwa III, reprezentowana przez gliny zwarte pylaste, charakteryzuje się gruntami mało wysadzinowymi, w grupie nośności podłoża G3-G4, w zależności od warunków wodnych. Wyłącznie grunty żwirowe zaliczone do warstwy II są gruntami **niewysadzinowymi**, w grupie nośności G1 – są więc gruntami korzystnymi dla celów drogowych.

- e) Opisana w podłożu warstwa nasypowa powinna zostać usunięta z podłoża drogi. Przedmiotowy odcinek drogi, w strefie aktywnej jest wyłącznie zbudowany z gruntów gliniastych i pylastych czyli gruntów niekorzystnych dla celów drogowych. Korzystne grunty żwirowe opisano wyłącznie w jednym otworze (otw. nr 1) a dodatkowo dość głęboko (na gł. 1.4mppt). W tej sytuacji żwiry nie wpływają na poprawę warunków budowlanych projektowanej drogi. Należy przyjąć, że po wykorytowaniu podłoża drogi zalegać będą wyłącznie osady gliniaste i pylaste, które wymagają zastosowania zabiegów wzmacniających podłoże poprzez stabilizowanie gruntu mieszanką piaskowo-cementową.
- f) Dopiero na utwardzonej warstwie stabilizacyjnej można układać i dogęszczać kolejne warstwy podsypki w ramach podbudowy drogowej.
- g) W przypadku natrafienia na grunty nieopisane w niniejszej Opinii, zaleca się wezwać uprawnionego geologa celem dokonania oceny gruntów pod względem budowlanym.