

# **OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

**DLA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI:**

## **PRZEBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 3090P NA ODCINKU ŁĄD - ZAGÓRÓW**

**(GMINA ŁĄDEK/ZAGÓRÓW, POWIAT SŁUPECKI, WOJEWÓDZTWO WIELKOPOLSKIE)**

Zleceniodawca: **AC DROGA ADAM CHMIELEWSKI**

Inwestor: **POWIAT SŁUPECKI**

Opracowanie:

nr opracowania: 890/OG/2021

mgr Małgorzata Bartosik  
upr. geol. MŚ nr V-1910; VII-1891

mgr Wit Stanisław Witaszak

Środa Wlkp., wrzesień 2021 r.

## Spis treści

1. Wstęp.....	3
1.1. Podstawa prawna.....	3
1.2. Cel i zakres opracowania.....	3
2. Charakterystyka terenu badań.....	4
2.1. Położenie.....	4
2.2. Ukształtowanie.....	4
3. Budowa geologiczna.....	4
4. Zakres wykonanych prac, sposób interpretacji i przedstawienia wyników.....	5
4.1. Prace geodezyjne.....	5
4.2. Wiercenia badawcze.....	5
4.3. Badanie zagęszczenia za pomocą sondy DPL.....	6
4.4. Sposób udokumentowania wyników.....	6
5. Warunki gruntowo-wodne.....	7
5.1. Geotechniczna charakterystyka podłoża.....	7
5.2. Warunki hydrogeologiczne.....	8
6. Wnioski.....	9
7. Podstawy prawne i merytoryczne opracowania.....	11

## Załączniki

Zał. 1. Położenie obszaru badań

Zał. 2.1. – 2.5. Lokalizacja otworów geotechnicznych

Zał. 3. Legenda stosowanych oznaczeń

Zał. 4.1. – 4.42. Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych

Zał. 5.1. – 5.6. Przekroje geotechniczne

Zał. 6. Rozpoznanie konstrukcji drogowej

Zał. 7. Parametry geotechniczne gruntów

## **1. Wstęp**

### **1.1. Podstawa prawna**

Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego została wykonana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia z 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463).

Opracowanie dotyczy ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektu budowlanego bez wykonywania robót geologicznych (Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze Art. 3, pkt 7). Badania geotechniczne nie są robotą geologiczną, ponieważ nie są wykonywane w ramach prac geologicznych (Art. 6, pkt 11 w/w Ustawy).

### **1.2. Cel i zakres opracowania**

Niniejsze opracowanie wykonane zostało przez LABGEO Wit Stanisław Witaszak na zlecenie biura projektowego AC DROGA Adam Chmielewski, ul. Rotmistrza Witolda Pileckiego 16/25 62-400 Słupca. Inwestorem jest Powiat Słupecki.

Celem opracowania jest szczegółowe określenie warunków gruntowo-wodnych oraz ustalenie parametrów geotechnicznych gruntów występujących w pasie drogowym drogi powiatowej nr 3090P na odcinku Ląd - Zagórów, a także rozpoznanie istniejącej konstrukcji drogowej tego odcinka.

Zgodnie z wymogami obowiązującego rozporządzenia, dokumentacja ta służy do prawidłowego ustalenia geotechnicznych warunków posadawiania obiektu budowlanego oraz zakwalifikowania inwestycji do odpowiedniej kategorii geotechnicznej.

Inwestycja dotyczyła będzie przebudowy drogi powiatowej nr 3090P na odcinku Ląd - Zagórów.

## **2. Charakterystyka terenu badań**

### **2.1. Położenie**

Według podziału geograficznego obszar badań położony jest w makroregionie Niziny Południowowielkopolskiej, na pograniczu mezoregionów Doliny Konińskiej i Równiny Rychwalskiej (J. Kondracki, *Geografia regionalna Polski*, PWN Warszawa 2002). Administracyjnie obszar badań stanowi droga powiatowa nr 3090P na odcinku od miejscowości Łądek (gmina Łądek, powiat słupecki, woj. wielkopolskie) do miejscowości Zagórów (gmina Zagórów, powiat słupecki, woj. wielkopolskie). Lokalizację terenu badań przedstawiono na planie orientacyjnym - zał. 1.

### **2.2. Ukształtowanie**

Rzeźba terenu w rejonie badań jest wyraźnie urozmaicona. Mamy tam bowiem do czynienia z licznymi, naturalnymi formami kształtującymi okoliczny krajobraz np. rzeka Warta oraz towarzyszące jej liczne rozlewiska, starorzecza, stawy, a ponadto formy typowo antropogeniczne – rowy melioracyjne, nasypy drogowe, wały przeciwpowodziowe.

## **3. Budowa geologiczna**

Z uwagi na charakter opracowania opis budowy geologicznej ograniczono do osadów czwartorzędowych, holocenów. Na holocen datowane są przypowierzchniowe grunty nasypowe (nasypy budowlane w konstrukcji istniejącej drogi), rzeczne grunty niespoiste tarasów zalewowych do 3,0 m n.p. rzeki Warty (piaski drobne, piaski średnie), a także mające lokalny charakter lub zalegające w nieprzewierconym, głębokim podłożu, grunty organiczne (torfy) oraz deluwialne grunty spoiste (gliny piaszczyste i piaski gliniaste). Stratygrafię osadów określono na podstawie analizy Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50000 arkusz Słupca.

## **4. Zakres wykonanych prac, sposób interpretacji oraz przedstawienia wyników**

### **4.1. Prace geodezyjne**

Otwory badawcze zostały wytyczone metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do istniejącej sytuacji. Orientacyjne rzędne wysokościowe ustalono w oparciu o dostarczone przez Zleceniodawcę mapy sytuacyjno-wysokościowe w skali 1:500.

### **4.2. Wiercenia badawcze**

Po wstępnym rozpoznaniu terenu i zaplanowaniu prac, przystąpiono do wierceń mających na celu szczegółowe określenie warunków gruntowo-wodnych. Za pomocą wiertnicy mechaniczno-obrotowej WH-020 (do gruntów) oraz wiertnicy Husqvarna DMS240 z koronką diamentową fi150mm (do nawierzchni), w dniu 14.09.2021 r. wykonano:

- 20 otworów geotechnicznych o głębokości 4,5 m p.p.t. (w tym 7 przez nawierzchnię mineralno-bitumiczną)
- 21 otworów geotechnicznych o głębokości 3,0 m p.p.t. (w tym 6 przez nawierzchnię mineralno-bitumiczną)
- 1 otwór geotechniczny o głębokości 9,0 m p.p.t. (w nawierzchni mineralno-bitumicznej)

Łączny metraż wierceń wyniósł 162,0 m.b. Punkty wierceń rozmieszczone zostały zgodnie z wytycznymi Zleceniodawcy. Lokalizację tych punktów przedstawiono na planach sytuacyjnych - zał. 2.1. – 2.5.

W trakcie wierceń prowadzono badania makroskopowe przewiercanych gruntów oraz obserwacje i pomiary zwierciadła wody gruntowej (jeżeli wystąpiła). Wykonane otwory,

po przeprowadzeniu pomiarów i badań, zlikwidowano poprzez zasypanie urobkiem, a w przypadku otworów w nawierzchni, odtworzono ją przy użyciu uprzednio wyciętych rdzeni.

Wiercenia oraz związane z nimi badania i obserwacje wykonane zostały przez osoby posiadające uprawnienia w zakresie nadzoru prac geologicznych.

Profile gruntowe wraz z opisem przedstawiono na kartach dokumentacyjnych otworów (zał. 4.1. – 4.42.), natomiast graficzna interpretacja zalegania gruntów znalazła się na przekrojach geotechnicznych (zał. 5.1. – 5.6.).

Z kolei szczegóły dotyczące konstrukcji drogowej istniejącej drogi przedstawiono w załączniku nr 6.

#### **4.3. Badanie zagęszczenia za pomocą sondy DPL (SD-10)**

Przy otworach geotechnicznych nr 13, 24, 27, 31 wykonano łącznie 4 sondowania lekką sondą dynamiczną DPL (SD-10). Rozpoznano zagęszczenie gruntów niespoistych (zarówno rodzimych, jak i nasypowych) występujących w badanej strefie głębokościowej. W ramach prac kameralnych dokonano interpretacji sondowań dynamicznych (wyliczenie stopnia zagęszczenia, wskaźnika zagęszczenia). Wyniki badań zagęszczenia przedstawiono na kartach dokumentacyjnych otworów nr 13, 24, 27, 31.

#### **4.4. Sposób udokumentowania wyników**

W oparciu o wyniki wykonanych prac terenowych i kameralnych, opracowana została opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego, zawierająca załączniki wymienione w spisie treści oraz niniejszy komentarz.

## 5. Warunki gruntowo-wodne

### 5.1. Geotechniczna charakterystyka podłoża

Grunty występujące w podłożu dokumentowanego terenu ujęto w cztery pakiety geotechniczne, łącznie z wydzieleniem warstw o zbliżonych wartościach cech fizyko-mechanicznych:

- I. Grunty nasypowe – piaszczyste nasypy budowlane stwierdzone w konstrukcji drogowej na całym odcinku badawczym. Zważywszy, że droga powiatowa przecina w znacznej części pokryte wodą, zalewowe tereny rzeki Warty, nasyp drogowy jest dość wysoki (najczęściej powyżej 2,5 m, a miejscami, gdzie nie został przewiercony, jego wysokość może sięgać 5,0 m). Na podstawie sondowań DPL oraz obserwacji oporu gruntu przy wierceniu mechaniczno-obrotowym przyjęto, że nasypy budowlane charakteryzują się wskaźnikiem zagęszczenia  $I_s \approx 0,60-0,70$ .
- II. Grunty organiczne – stwierdzone lokalnie w otworze nr 35, holocenijskie utwory organiczne w postaci torfów o miąższości ok. 1,0 m, zalegające bezpośrednio poniżej gruntów nasypowych. Grunty te z zasady uznano za nienadające się na podłoże drogowe, parametrów geotechnicznych nie określono. W tym przypadku jednak mamy do czynienia z gruntami organicznymi przykrytymi kilkumetrową warstwą nasypu drogowego, gdzie przez kilkadziesiąt lat ciężar tego nasypu, drgania i osiadania wywołane ruchem oraz długi czas oddziaływania mogły spowodować konsolidację tych gruntów organicznych.
- III. Grunty spoiste oznaczone wg PN-B-03020:1981 symbolem „B” geologicznej konsolidacji gruntów, w postaci mających lokalny charakter, holocenijskich, deluwialnych glin piaszczystych i piasków gliniastych, twardoplastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L = 0,20$ .

IV. Grunty niespoiste – holocenijskie osady rzeczne w postaci piasków o zróżnicowanej frakcji i zagęszczeniu:

- warstwa IVA – piaski drobne, średniozagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D=0,50$ ;
- warstwa IVB – piaski drobne, zagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D=0,70$ ;
- warstwa IVC – piaski średnie, średniozagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D=0,50$ ;
- warstwa IVD – piaski średnie, zagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D=0,70$ .

Przypowierzchniową warstwę gruntów glebowych uznano za nienośną, zakwalifikowano do usunięcia, parametrów geotechnicznych nie określono.

Uzyskane wyniki szczegółowo zestawiono w tabeli „Parametry geotechniczne gruntów” (zał. 7.). Wartości parametrów normowych zawartych w tabeli, określono metodą B (korelacyjną) w odniesieniu do cechy wiodącej:

- stopień zagęszczenia  $I_D$  – w oparciu o wyniki sondowania sondą udarową DPL, a także w oparciu o obserwację oporu gruntów przy wierceniu mechaniczno-obrotowym (w gruntach niespoistych);
- stopień plastyczności  $I_L$  – w oparciu o wyniki badań makroskopowych przeprowadzonych w terenie (w gruntach spoistych).

## 5.2. Warunki hydrogeologiczne

Zważywszy, że na całym odcinku mamy do czynienia z wysokim nasypem budowlanym, wodę gruntową stwierdzono tylko w jednym otworze nr 35, w obrębie holocenijskich gruntów organicznych (torfów) oraz zalegających poniżej rzecznych osadów piaszczystych. Poziom zwierciadła swobodnego zmierzono tam na głębokości 3,0 m p.p.t.



## 6. Wnioski

- 1) Zgodnie z kryteriami Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia z 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463), na obszarze badań generalnie występują proste warunki gruntowe. Wybór kategorii geotechnicznej uzależniony będzie głównie od charakteru prac, w tym także głębokości wykopów. W przypadku drogi, a więc w zdecydowanej większości inwestycji, wykopy te nie powinny przekraczać 1,2 m p.p.t., tak więc będziemy mieli do czynienia z I kategorią geotechniczną. Ostateczny wybór tej kategorii pozostawia się Jednostce Projektującej.
- 2) Grunty glebowe oraz stwierdzone lokalnie grunty organiczne (pakiet II) nie nadają się jako podłoże pod nową konstrukcję drogi lub pod obiekty inżynierskie i zaleca się grunty takie usunąć, bądź w razie potrzeby, wymienić na zagęszczony materiał piaszczysty, klasyfikowany jako nasyp budowlany. Nie można wykluczyć, że na całym odcinku badawczym, poniżej gruntów nasypowych i nieprzewierconych, holocenijskich piasków rzecznych zalegają jeszcze grunty organiczne związane z doliną rzeki Warty. Grunty takie z reguły uznaje się za nienośne i kwalifikuje się je do usunięcia lub wymiany. Natomiast w tym przypadku, biorąc pod uwagę, iż mamy do czynienia z gruntami organicznymi przykrytymi kilkumetrową warstwą nasypu drogowego, gdzie przez kilkadziesiąt lat ciężar tego nasypu, drgania i osiadania wywołane ruchem oraz długi czas oddziaływania mogły spowodować konsolidację tych gruntów. Oznacza to, że nie powinny one generować dalszej degradacji przedmiotowej drogi oraz jej planowanych poszerzeń, a przynajmniej już nie w tak znaczącym wymiarze jak dotychczas, a zatem nie będzie konieczności ich usuwania lub wymiany.
- 3) Najkorzystniejsze parametry geotechniczne stwierdzono w rodzimych gruntach niespoistych zaliczonych do pakietu IV (średniozagęszczone oraz zagęszczone piaski drobne i piaski średnie). W przypadku ewentualnych robót ziemnych grunty te należy dogęścić zgodnie z wymaganiami PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

- 4) Grunty spoiste zaliczone do pakietu III (twardoplastyczne gliny piaszczyste i piaski gliniaste) posiadają relatywnie słabsze, ale nadal korzystne parametry geotechniczne. Stwierdzono je tylko lokalnie i to w głębszym podłożu, poniżej strefy przemarzania, tak więc nie będą odgrywać istotnej roli w projekcie przebudowy drogi. Niemniej należy pamiętać, że są to grunty wysadzinowe, podatne na pogorszenie aktualnie posiadanych parametrów np. pod wpływem wody czy wibracji (ryzyko uplastycznienia). A zatem jeśli, mimo wszystko, po wykorytowaniu rozpoznane zostaną powyższe grunty, zaleca się wykonać na takim podłożu warstwę wzmacniającą, odcinającą i mrozochronną ze stabilizacji cementowej, co pozwoli również spełnić wymogi normowe w zakresie nośności podłoża.
- 5) Zważywszy, że na całym odcinku mamy do czynienia z wysokim nasypem budowlanym, wodę gruntową stwierdzono tylko w jednym otworze nr 35, w obrębie holoceniskich gruntów organicznych (torfów) oraz zalegających poniżej rzecznych osadów piaszczystych. Poziom zwierciadła swobodnego zmierzono tam na głębokości 3,0 m p.p.t. Można zatem założyć, że w części drogowej robót, wody gruntowe nie będą stanowiły utrudnienia.
- 6) Strefa przemarzania w rejonie badań zgodnie z PN-B-03020:1981 wynosi  $H_z=0,8$  m p.p.t.
- 7) Na podstawie otworów wykonanych w nawierzchni mineralno-bitumicznej stwierdza się, że jej grubość jest bardzo zróżnicowana i waha się od 7,0 do 27,0 cm. Nawierzchnia ta oparta jest na żwirowo-bazaltowym, bądź miejscami tylko żwirowym, materiale wsadowym, w górnej (młodszej) warstwie z lepiszczem asfaltowym, natomiast w dolnej (starszej) warstwie z lepiszczem smołowym. Podbudowa na całym odcinku jest praktycznie tego samego rodzaju – kruszywo łamane, stabilizowane mechanicznie, lokalnie w połączeniu z warstwą destruktu bitumicznego. Grubość tej podbudowy również jest zróżnicowana i waha się od 8,0 do 40,0 cm.
- 8) Warunki gruntowo-wodne przedstawione w niniejszym opracowaniu, po uwzględnieniu powyższych uwag, pozwalają na realizację planowanej inwestycji.

## 7. Podstawy prawne i merytoryczne opracowania

- PN-EN 1997-1:2008 Geotechnika. Projektowanie geotechniczne Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2:2009 Geotechnika. Projektowanie geotechniczne Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
- PN-EN ISO 14688-1:2006P Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis.
- PN-EN ISO 14688-2:2006P Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych (GDDKiA Gdańsk 2012)
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia z 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463).
- Prawo geologiczne i górnicze – ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r.
- Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych (GDDP Warszawa 1998)