

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

**DLA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI:**

**PRZEBUDOWA DROGI WOJEWÓDZKIEJ NR 443  
W MIEJSCOWOŚCI LUBINIA MAŁA**

Zleceniodawca: **AC DROGA ADAM CHMIELEWSKI  
UL. GEN. Z. BERLINGA 16 / 25  
62-400 SŁUPCA**

Opracowanie:

nr opracowania: 496/OG/2017

mgr Wit Stanisław Witaszak

mgr Małgorzata Bartosik  
upr. geol. V- 1910, XI/3/2014, XII/4/2014

Środa Wlkp., listopad 2017 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. Pomiary ugięć sprężystych nawierzchni.....	6
4.5. Sposób udokumentowania wyników.....	6
5. Warunki gruntowo-wodne.....	7
5.1. Geotechniczna charakterystyka podłoża.....	7
5.2. Warunki hydrogeologiczne.....	8
6. Wnioski.....	8
7. Podstawy prawne i merytoryczne opracowania.....	10

## Załączniki

Zał. 1. Lokalizacja otworów badawczych

Zał. 2. Parametry geotechniczne gruntów

Zał. 3. Legenda stosowanych oznaczeń

Zał. 4.1. – 4.8. Karty dokumentacyjne otworów badawczych

Zał. 5. Sprawozdanie z pomiarów ugięć sprężystych nawierzchni

## **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. Gen. Z. Berlinga 16/25, 62-400 Słupca.

Celem opracowania jest szczegółowe określenie warunków gruntowo-wodnych oraz ustalenie parametrów geotechnicznych gruntów rodzimych występujących w podłożu istniejącej drogi wojewódzkiej numer 443 wraz z rozpoznaniem aktualnej konstrukcji drogowej.

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

Projekt dotyczył będzie przebudowy drogi wojewódzkiej numer 443 w miejscowości Lubinia Mała.

## 2. Charakterystyka terenu badań

### 2.1. Położenie

Według podziału geograficznego obszar badań położony jest w makroregionie Nizina Południowowielkopolska, w mezoregionie Wysoczyzna Kaliska (J. Kondracki, *Geografia regionalna Polski*, PWN Warszawa 2002). Administracyjnie obszar badań znajduje się w miejscowości Lubinia Mała wzdłuż drogi wojewódzkiej numer 443 (gmina Żerków, powiat jarociński, województwo wielkopolskie).

### 2.2. Ukształtowanie

Obszar badań jest położony na terenie o generalnie płaskim charakterze, bez wyraźniejszych deniwelacji. Jedyną naturalną formę urozmaicenia krajobrazu stanowi koryto rzeki Lubianki, która przecina drogę wojewódzką numer 443.

## 3. Budowa geologiczna

Z uwagi na charakter opracowania opis budowy geologicznej ograniczono do osadów czwartorzędowych – holocenów i plejstocenów. Na holocen datowane są grunty nasypowe (nasypy niekontrolowane), przypowierzchniowe grunty glebowe oraz występujące lokalnie grunty organiczne (namuł organiczny, torf, piasek średni próchniczy). Plejstocen natomiast reprezentują wodnolodowcowe osady piaszczyste w postaci piasków drobnych oraz grubych, a także lodowcowe gliny piaszczyste pochodzące ze Złodowacenia Środkowopolskiego (stratygrafia na podstawie analizy Mapy Geologicznej Polski w skali 1:500000).

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

### **4.1. Prace geodezyjne**

Miejsca wykonanych wierceń zostały wytyczone metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do istniejącej sytuacji. Rzędne wylotów otworów ustalono w oparciu o dostarczoną przez Zleceniodawcę mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1:1000.

### **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 hydraulicznej WH020, a w przypadku otworów w nawierzchni za pomocą wiertnicy z koronką diamentową fi150 mm, w dniu 10.10.2017 r. wykonano:

- 6 otworów badawczych o głębokości 3,0 m p.p.t. (w tym 2 w nawierzchni bitumicznej),
- 2 otwory badawcze o głębokości 4,0 m p.p.t.

Łączny metraż wierceń wyniósł 26,0 m.b. Punkty wierceń rozmieszczone zostały zgodnie z wytycznymi Zleceniodawcy. Lokalizację punktów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej - zał. 1.

W czasie wykonywania wierceń prowadzono badania makroskopowe przewiercanych gruntów oraz obserwacje i pomiary zwierciadła wody gruntowej (jeżeli wystąpiła). Wykonane otwory, po przeprowadzeniu pomiarów i badań, likwidowano poprzez zasypanie urobkiem.

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

Wyniki wszystkich wierceń przedstawiono na kartach dokumentacyjnych otworów (zał.

4.1. – 4.8.). Ze względu na odległości pomiędzy poszczególnymi otworami nie dokonano graficznej interpretacji zalegania gruntów za pomocą przekrojów geotechnicznych.

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

W odległości 1,0 m od otworu badawczego nr 1 wykonano sondowanie udarowe lekką sondą dynamiczną DPL (SD-10). Sprawdzono zagęszczenie rodzimych gruntów niespoistych występujących w badanej strefie. W ramach prac kameralnych dokonano interpretacji sondowania dynamicznego (wyliczenie stopnia zagęszczenia, wskaźnika zagęszczenia). Wyniki sondowania przedstawiono na karcie dokumentacyjnej otworu nr 1 (zał. 4.1).

#### **4.4. Pomiary ugięć sprężystych nawierzchni**

W dniu 17.10.2017 r., na badanym odcinku drogi wojewódzkiej nr 443, przeprowadzono łącznie 43 pomiary ugięć sprężystych nawierzchni (warstwa ścieralna) metodą ugięciomierza belkowego Benkelmana. Wyniki, w odniesieniu do wymagań z Katalogu Wzmocnień i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych z 2001 roku, przedstawiono w załączniku nr 5.

#### **4.5. 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, wydzielając w nich warstwy o zbliżonych wartościach cech fizyko-mechanicznych:

- I. Grunty nasypowe – nasypy niekontrolowane zbudowane z kamieni, piasku średniego i humusu. Grunty tego pakietu uznano za nienośne, zakwalifikowano do usunięcia lub wymiany. Parametrów geotechnicznych nie określono.
- II. Grunty organiczne – holocenijskie osady organiczne w postaci piasku średniego próchniczego, namułu organicznego i torfu. Grunty tego pakietu uznano za nienośne. Parametrów geotechnicznych nie określono.
- III. Grunty spoiste wg PN-B 03020:1981 oznaczone symbolem „B” geologicznej konsolidacji gruntów – plejstocenijskie osady lodowcowe w postaci glin piaszczystych, zalegające z reguły w głębszym podłożu, twardoplastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L=0,20$ .
- IV. Grunty niespoiste – plejstocenijskie osady wodnolodowcowe w postaci piasków drobnych i grubych:
  - warstwa IVA – piaski drobne, średnio zagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia w przedziale  $I_D=0,40-0,45$ ;
  - warstwa IVB – piaski drobne, średnio zagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D=0,50$ ;
  - warstwa IVC – piaski grube, średnio zagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia  $I_D=0,40$ .

Grunty glebowe uznano za nienośne, zakwalifikowano do usunięcia lub wymiany. Parametrów geotechnicznych nie określono.

Szczegółowo uzyskane wyniki zestawiono w tabeli „Parametry geotechniczne gruntów” - zał. 2. Wartości parametrów normowych zawartych w tabeli, określono metodą B (korelacyjną) w odniesieniu do cechy wiodącej:

- stopień zagęszczenia  $I_D$  – w oparciu o wyniki sondowania za pomocą sondy DPL (w gruntach niespoistych);
- stopień plastyczności  $I_L$  - w oparciu o wyniki badań makroskopowych przeprowadzonych w terenie.

## 5.2. Warunki hydrogeologiczne

W badanej strefie do maksymalnej głębokości 4,0 m p.p.t. stwierdzono obecność wód gruntowych w obrębie osadów piaszczystych lub gruntów organicznych. Poziom zwierciadła swobodnego we wszystkich otworach zmierzono na zbliżonej głębokości 1,3 - 1,5 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), w obszarze badań generalnie występują proste warunki gruntowe, natomiast lokalnie (rejon otworów nr 3 i 4) mamy do czynienia z warunkami złożonymi (ze względu na obecność nienośnych gruntów organicznych). Projektowaną inwestycję proponuje się zaliczyć do I kategorii geotechnicznej.
- 2) Przypowierzchniowe nasypy niebudowlane (pakiet I), a także grunty glebowe należy na etapie robót ziemnych usunąć lub, w zależności od projektowanej niwelety, zastąpić zagęszczonym materiałem piaszczystym.



- 3) Stwierdzone lokalnie grunty organiczne (rejon otworów nr 3 i 4), podobnie jak w przypadku gruntów glebowych i nasypów niekontrolowanych, zaleca się wymienić na zagęszczony materiał piaszczysty.
- 4) Jeśli chodzi o grunty rodzime to korzystne parametry geotechniczne dla podłoża konstrukcji drogowej stwierdzono we wszystkich nawierconych, mineralnych gruntach rodzimych (pakiet IV – średnio zagęszczone piaski drobne, piaski grube; pakiet III – twardoplastyczne gliny piaszczyste).
- 5) Jeśli w wykorytowanym podłożu stwierdzone zostaną grunty piaszczyste (pakiet IV), należy je dogęścić zgodnie z wymogami normy PN-S-02205:1998. W przypadku rozpoznania w wykorytowanym podłożu gruntów spoistych (pakiet III), należy pamiętać, iż grunty te są wysadzinowe oraz podatne na pogorszenie aktualnie posiadanych parametrów np. pod wpływem wody czy drgań. W związku z powyższym, na odcinku, gdzie w bezpośrednim podłożu konstrukcji drogowej wystąpią grunty spoiste, zaleca się wykonać warstwę odcinającą i mrozoochronną z gruntu stabilizowanego cementem  $R_m=2,5$  MPa.
- 6) Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- 7) W badanej strefie do maksymalnej głębokości 4,0 m p.p.t. stwierdzono obecność wód gruntowych w obrębie piaszczystych osadów plejstocenu oraz lokalnie w obrębie holocenijskich gruntów organicznych. Poziom zwierciadła swobodnego we wszystkich otworach zmierzono na zbliżonej głębokości 1,3 – 1,5 m p.p.t. Generalnie oznacza to, że wody gruntowe nie będą stanowiły problemu w trakcie robót ziemnych. Jedynie w przypadku lokalnych wymian gruntów organicznych, zwłaszcza w rejonie otworu nr 4, należy liczyć się z koniecznością użycia igłofiltrów podczas zagęszczania materiału piaszczystego w strefie poniżej poziomu wód gruntowych.
- 8) Strefa przemarzania w rejonie badań zgodnie z PN-B-03020:1981 wynosi  $H_z=0,8$  m p.p.t.
- 9) Nawierzchnia mineralno-bitumiczna występująca w rejonie otworów nr 2 i 7 posiada niewielką grubość odpowiednio 12,0 i 10,5 cm. Należy zaznaczyć, że w obu przypadkach mamy do czynienia z nawierzchnią o żwirowo-bazaltowym

materiale wsadowym z lepiszczem smołowym. Poniżej znajduje się podbudowa z kruszywa granitowego o grubości odpowiednio 18,0 i 14,5 cm.

- 10) Pomiary ugięć sprężystych nawierzchni (warstwy ścieralnej) wykazały, że wartość ugięcia miarodajnego dla badanego odcinka wynosi 0,54.
- 11) Warunki gruntowo-wodne badanego obszaru, 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-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- 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).