

OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

DLA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI:

**ROZBUDOWA DROGI WOJEWÓDZKIEJ NR 133 NA
ODCINKU KAMIENNIK – KWIEJCE – KOREKTA ŁUKU**
(gmina Drawsko, powiat czarnkowsko-trzcianecki, woj. wielkopolskie)

Zleceniodawca: **DROG-GEO PROJEKT**
Ul. Warzywna 1
62-025 Kostrzyn Wlkp.

Opracowanie:

nr opracowania: 340/OG/2015

mgr Wit Stanisław Witaszak

mgr Andrzej Stube
upr. geol. MŚ nr V-1539; VII-1300

Środa Wlkp., listopad 2015 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. Prace laboratoryjne.....	6
4.5. Sposób udokumentowania wyników.....	7
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. 1.1. Położenie obszaru badań
- Zał. 1.2. Lokalizacja otworów badawczych
- Zał. 2. Parametry geotechniczne gruntów
- Zał. 3. Legenda stosowanych oznaczeń
- Zał. 4.1. – 4.12. Karty otworów badawczych
- Zał. 5. Przekrój geotechniczny
- Zał. 6.1. – 6.4. Wyniki badań laboratoryjnych

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 DROG-GEO PROJEKT Ryszard Świdurski, ul. Warzywna 1 62-025 Kostrzyn Wlkp.

Celem opracowania jest szczegółowe określenie warunków gruntowo-wodnych oraz ustalenie parametrów geotechnicznych gruntów występujących w pasie terenu wzdłuż drogi wojewódzkiej nr 133 Kamiennik – Kwiejce (odcinek ok. 300 m), a także rozpoznanie istniejącej konstrukcji drogowej na początku i końcu 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.

Projekt dotyczył będzie budowy nowego odcinka drogi – korekty łuku.

2. Charakterystyka terenu badań

2.1. Położenie

Według podziału geograficznego obszar badań położony jest w makroregionie Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej, w mezoregionie Pojezierza Kotliny Gorzowskiej (J. Kondracki, *Geografia regionalna Polski*, PWN Warszawa 2002). Administracyjnie obszar badań to odcinek drogi wojewódzkiej nr 133 Kamiennik – Kwiejce (km 2+900 – 3+200) (gmina Drawsko, powiat czarnkowsko-trzcianecki, województwo wielkopolskie).

2.2. Ukształtowanie

Okoliczne tereny mają urozmaiconą rzeźbę. Największą deniwelację wzdłuż badanego odcinka stanowi obniżenie związane z dolinką cieku wodnego, przecinanego przez drogę. Lokalizację terenu badań przedstawiono na mapie orientacyjnej - zał. 1.1.

3. Budowa geologiczna

Z uwagi na charakter opracowania opis budowy geologicznej ograniczono do osadów czwartorzędowych – plejstocénskich i holocénskich. Na holocen datowane są przypowierzchniowe grunty glebowe, nasypy budowlane w konstrukcji drogi, a także występujące lokalnie grunty organiczne. Plejstocen natomiast reprezentują rzeczno-wodnolodowcowe osady piaszczyste pochodzące ze Zlodowaceń Północnopolskich - stadiał główny, faza pomorska (stratygrafia na podstawie Mapy Geologicznej Polski w skali 1:200000 arkusz Gorzów Wlkp.).

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 wysokościowe wylotów otworów ustalono w oparciu o dostarczoną przez Zleceniodawcę mapę sytuacyjno-wysokościową 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-5 oraz wiertnicy diamentowej Hilti DD200 Φ 150 mm, w dniu 18.09.2015 r. wykonano:

- 5 otworów badawczych o głębokości 2,0 m p.p.t.
- 4 otwory badawcze o głębokości 5,0 m p.p.t.
- 2 otwory badawcze o głębokości 8,0 m p.p.t.
- 1 otwór badawczy o głębokości 4,0 m p.p.t.

Łączny metraż wiercenia wyniósł 50,0 m.b. Punkty wierceń rozmieszczone zostały zgodnie z wytycznymi Zleceniodawcy. Lokalizację punktów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej - zał. 1.2.

W czasie wykonywania wiercenia 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.

Wiercenia oraz związane z nimi badania i obserwacje wykonane zostały przez osoby

posiadające uprawnienia w zakresie nadzoru prac geologicznych.

Wyniki wierceń przedstawiono na kartach dokumentacyjnych otworów (zał. 4.1. – 4.12.) oraz na przekroju geotechnicznym (zał. 5.).

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

W odległości 1,0 m od otworów badawczych nr 2, 3, 6, 7 i 8 wykonano sondowania udarowe lekką sondą dynamiczną DPL (SD-10). Sprawdzone zagęszczenie rodzimych gruntów niespoistych występujących w badanej strefie głębokościowej. W ramach prac kameralnych dokonano interpretacji sondowań dynamicznych (wyliczenie stopnia zagęszczenia, wskaźnika zagęszczenia). Wyniki sondowań przedstawiono na kartach dokumentacyjnych otworów (zał. nr 4.2., 4.3., 4.6., 4.7., 4.8.).

4.4. Prace laboratoryjne

W trakcie prac terenowych pobrano łącznie 4 próbki gruntów rodzimych. W ramach prac laboratoryjnych zbadano próbki gruntów niespoistych z otworów nr 1, 4, 5, 6. Na podstawie analizy granulometrycznej, określono m.in. rodzaj gruntu, współczynnik filtracji, wskaźnik różnoziarnistości czy wskaźnik piaskowy. Szczegółowe wyniki badań laboratoryjnych przedstawiono w załącznikach nr 6.1. – 6.4.

Zestawienie pobranych próbek przedstawiono w tabeli poniżej:

Nr otworu	1	4	5	6
Głębokość pobrania [m p.p.t.]	1,0	1,0	2,0	5,0
Symbol gruntu	Pd	Pd	Pd	Ps

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 trzy pakiety, wydzielając w nich warstwy geotechniczne o zbliżonych wartościach cech fizyko-mechanicznych:

- I. Grunty nasypowe – nasypy budowlane z piasku drobnego, sięgające głębokości 0,6 m poniżej niwelety drogi, stwierdzone w konstrukcji drogowej w otworach nr 1 i 12
- II. Grunty organiczne – holoceni utwory związane z doliną cieku wodnego w postaci namułów piaszczystych, stwierdzone lokalnie w otworach nr 6 i 7, zalegające do głębokości 3,0 m p.p.t. Grunty te uznano za nienośne, parametrów geotechnicznych nie określono.
- III. Grunty niespoiste – plejstoceni osady wodnolodowcowe w postaci piasków drobnych:
 - warstwa IIIA – piaski drobne, średnio zagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D=0,37$
 - warstwa IIIB – piaski średnie, średnio zagęszczone na pograniczu luźnych, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D=0,33$

Przypowierzchniowe grunty glebowe również uznano za nienośne i przeznaczone do usunięcia podczas korytowania - parametrów geotechnicznych nie określono. Natomiast dla gruntów mineralnych 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 oraz w oparciu o obserwacje oporu gruntów przy wierceniu mechaniczno-obrotowym (w gruntach niespoistych);

5.2. Warunki hydrogeologiczne

W badanej strefie do maksymalnej głębokości 8,0 m p.p.t. wody gruntowe stwierdzono głównie w obrębie piaszczystych osadów plejstocenu (w głębszym podłożu), a także w obrębie gruntów organicznych w niżej usytuowanych przy cieku wodnym otworach nr 6 i 7. Poziom zwierciadła swobodnego w piaskach zmierzono na głębokości 4,0 m p.p.t. (otwory nr 5, 8, 9, 10). W otworach nr 6 i 7 poziom zwierciadła w obrębie organicznych namułów piaszczystych zmierzono już na głębokości 1,0 m p.p.t. i nawiązuje on bezpośrednio do poziomu lustra wody w cieku wodnym.

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. Jedynie lokalnie (w rejonie niżej usytuowanych otworów nr 6 i 7, zlokalizowanych przy cieku wodnym) mamy do czynienia ze złożonymi warunkami gruntowymi – ze względu na obecność gruntów organicznych – namułów piaszczystych. Projektowaną drogę proponuje się zaliczyć do I kategorii geotechnicznej. W przypadku projektowania ewentualnych

przepustów czy obiektów mostowych, przy głębokości wykopów przekraczających 1,2 m p.p.t., zgodnie z wytycznymi powołanego rozporządzenia, ten asortyment robót zakwalifikować należy do II kategorii geotechnicznej.

- 2) Grunty piaszczyste zaliczone do pakietu III (średnio zagęszczone piaski drobne i średnie) posiadają korzystne parametry geotechniczne dla podłoża konstrukcji drogowej oraz obiektów inżynierskich. Po wykorytowaniu należy dogęścić piaszczyste podłoże zgodnie z wymaganiami PN-S-02205 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”.
- 3) Grunty nasypowe – istniejące nasypy budowlane (pakiet I) składające się głównie z piasków drobnoziarnistych mogą zostać wykorzystane w trakcie robót ziemnych. W wariancie pozostawienia, jak i w wariancie ponownego wykorzystania w innym miejscu, piaszczystych gruntów pochodzących z nasypów, należy doprowadzić ich zagęszczenie oraz nośność do wymagań zgodnych z PN-S-02205:1998.
- 4) Nie nadają się jako podłoże konstrukcji drogowej lub obiektów inżynierskich organiczne namuły piaszczyste (pakiet II). Grunty te należy wymienić na zagęszczony materiał piaszczysty lub zastosować jedną z metod posadowienia pośredniego np. na palach opartych o strop gruntów nośnych.
- 5) Wody gruntowe w większości otworów występują w głębszym podłożu, w obrębie piaszczystych osadów plejstocenu, a miejscami - w płytszych otworach - w ogóle nie stwierdzono ich występowania.
- 6) W rejonie niżej usytuowanych otworów nr 6 i 7, zważywszy na wysoki poziom wód gruntowych występujący już na głębokości 1,0 m p.p.t. (przy cieku wodnym), w trakcie wykonywania robót ziemnych związanych z posadowieniem obiektów inżynierskich należy przewidzieć konieczność zastosowania odwodnienia przy użyciu igłofiltrów. Prace te ze względu na konieczność zachowania stateczności wykopu i zwiększoną efektywność prac odwodnieniowych należy wykonywać w otoczeniu ścianek szczelnych. Ponadto należy liczyć się z pojawieniem się sezonowych wahań poziomu wód

gruntowych, co oznacza możliwość podniesienia się zwierciadła wody powyżej stanów z września 2015 r.

- 7) Strefa przemarzania w rejonie badań zgodnie z PN-B-03020:1981 wynosi $H_z=0,8$ m p.p.t.
- 8) Grubość nawierzchni bitumicznej w otworach nr 1 i 12 (początek i koniec badanego odcinka) wynosi 5,5 – 7,0 cm. Poniżej stwierdzono cienką warstwę podbudowy kamiennej (prawdopodobnie dawnej nawierzchni kamiennej o grubości ok. 7 cm).
- 9) Warunki gruntowo-wodne przedstawione w niniejszym opracowaniu są ogólnie korzystne i 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

- 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)
- J. Kondracki, *Geografia regionalna Polski*, PWN Warszawa 2002