

OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

DLA PROJEKTOWANEJ INWESTYCJI:

**ROZBUDOWA DROGI WOJEWÓDZKIEJ NR 187
OBORNIKI – ŻERNIKI W ZAKRESIE BUDOWY
ŚCIEŻKI ROWEROWEJ**

(GMINA OBORNIKI, POWIAT OBORNICKI, WOJ. WIELKOPOLSKIE)

Zleceniodawca: **SMP Projektanci Sp. z o. o. Sp. k.**
Ul. Głuchowska 1
60-101 Poznań

Opracowanie:

nr opracowania: 562/OG/2018

mgr Wit Stanisław Witaszak

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

Środa Wlkp., maj 2018 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.....	6
5.1. Geotechniczna charakterystyka podłoża.....	6
5.2. Warunki hydrogeologiczne.....	8
6. Wnioski.....	9
7. Podstawy prawne i merytoryczne opracowania.....	10

Załączniki

Załącznik 1. Położenie obszaru badań

Załącznik 2.1. – 2.5. Lokalizacja otworów badawczych

Załącznik 3. Legenda stosowanych oznaczeń

Załącznik 4.1. – 4.59. Karty dokumentacyjne otworów

Załącznik 5. 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 SMP Projektanci Sp. z o. o. Sp. k., ul. Głuchowska 1, 60-101 Poznań.

Celem opracowania jest szczegółowe określenie warunków gruntowo-wodnych oraz ustalenie parametrów geotechnicznych gruntów występujących wzdłuż pasa drogowego drogi wojewódzkiej nr 187 Oborniki Żerniki.

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 rozbudowy drogi wojewódzkiej nr 187 Oborniki – Żerniki w zakresie budowy ścieżki rowerowej.

2. Charakterystyka terenu badań

2.1. Położenie

Według podziału geograficznego obszar badań położony jest w makroregionie Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej, w mezoregionie Kotliny Gorzowskiej (J. Kondracki, *Geografia regionalna Polski*, PWN Warszawa 2002). Administracyjnie obszar badań znajduje się w pasie wzdłuż drogi wojewódzkiej nr 187 Oborniki – Żerniki, odcinek od km 45+813,10 do km 51+403,80 (gmina Oborniki Wlkp., powiat obornicki, województwo wielkopolskie). Położenie obszaru badań przedstawiono na mapie orientacyjnej w załączniku nr 1.

2.2. Ukształtowanie

Teren badań czyli pas drogowy drogi wojewódzkiej nr 187 ma generalnie płaski charakter, niemniej powierzchnia całego terenu jest delikatnie pochylona na południe w kierunku oddalonego o ok. 1,5 km koryta rzeki Warty. Wzdłuż całego odcinka mamy natomiast do czynienia z formami typowo antropogenicznymi np. nasypy drogowe, rowy melioracyjne.

3. Budowa geologiczna

Z uwagi na charakter opracowania opis budowy geologicznej ograniczono do osadów czwartorzędowych – plejstoceniowych i holoceniowych. Na holocen datowane są przede wszystkim przypowierzchniowe grunty nasypowe (nasypy niekontrolowane) i grunty glebowe, a lokalnie (rejon otworu nr 4P) również przypowierzchniowe grunty organiczne. Plejstocen natomiast reprezentują rzeczne osady piaszczyste tarasów nadzalewowych rzeki (piaski drobne, piaski średnie, żwiry) oraz lodowcowe grunty spoiste (piaski gliniaste, gliny piaszczyste pochodzące ze Złodowceń Północnopolskich – stadiał główny, faza poznańska. Ponadto, w otworach zlokalizowanych w rejonie

przepustów, w głębszym podłożu nawiercono również lodowcowe, skonsolidowane gliny piaszczyste pochodzące ze Zlodowaceń Środkowopolskich (stratygrafia na podstawie analizy Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1:50000 arkusz Oborniki 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-020, zestawu ręcznych świrdrów małośrednicowych oraz zestawu do sondowania rdzeniowego RKS w dniu 21.02.2018 r. wykonano:

- 54 otwory badawcze o głębokości 2,5 m p.p.t.
- 5 otworów badawczych o głębokości 8,0 m p.p.t. (rejon przepustów)

Łączny metraż wiercenia wyniósł 175,0 m.b. Punkty wierceń rozmieszczone zostały zgodnie z wytycznymi Zleceniodawcy. Lokalizację punktów badawczych przedstawiono na planach sytuacyjnych - zał. 2.1. – 2.5.

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.

Profile gruntowe wraz z opisem przedstawiono na kartach dokumentacyjnych otworów (zał. 4.1. – 4.59.). Z uwagi na odległości pomiędzy otworami, nie dokonano interpretacji zalegania gruntów za pomocą przekrojów geotechnicznych.

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

W odległości 1,0 m od otworów badawczych nr 2, 14, 29, 40, 49 wykonano sondowania udarowe lekką sondą dynamiczną DPL (SD-10). Sprawdzone zagęszczenie gruntów niespoistych występujących w badanej strefie głębokościowej. W ramach prac kameralnych dokonano interpretacji sondowania dynamicznego (wyliczenie stopnia zagęszczenia, wskaźnika zagęszczenia). Wyniki badań zagęszczenia przedstawiono na kartach dokumentacyjnych powyższych otworów (zał. 4.2., 4.14., 4.29., 4.40., 4.49.).

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 pięć pakietów, wydzielając w nich warstwy geotechniczne o zbliżonych wartościach cech

fizyko-mechanicznych:

- I. Grunty nasypowe – przypowierzchniowa warstwa nasypów niebudowlanych (niekontrolowanych) stwierdzona lokalnie w poboczu drogi. Grubość warstwy nasypowej najczęściej wynosiła ok. 0,5 m, jedynie w kilku przypadkach było to 1,0 – 1,5 m. W składzie nasypów zaobserwowano piaski średnie, piaski gliniaste, glebę, kamienie, gruz ceglany. Ze względu na zmienny charakter nasypów oraz przewidywane ich usunięcie nie określono parametrów geotechnicznych dla tego pakietu.
- II. Grunty organiczne – stwierdzone lokalnie w rejonie otworu nr 4P holoceniskie, przypowierzchniowe piaski próchnicze, sięgające głębokości 1,5 m p.p.t. Grunty te uznano za nienośne, zakwalifikowano do usunięcia lub wymiany, parametrów geotechnicznych nie określono.
- III. Grunty spoiste wg PN-B-03020:1981 oznaczone symbolem „B” geologicznej konsolidacji gruntów – plejstoceniskie osady lodowcowe w postaci glin piaszczystych i piasków gliniastych:
 - warstwa IIIA – gliny piaszczyste, piaski gliniaste, plastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,30$;
 - warstwa IIIB – gliny piaszczyste, piaski gliniaste, twardoplastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,20$;
 - warstwa IIIC - gliny piaszczyste, twardoplastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,10$.
- IV. Grunty spoiste wg PN-B-03020:1981 oznaczone symbolem „A” geologicznej konsolidacji gruntów – plejstoceniskie osady lodowcowe w postaci szarych, skonsolidowanych glin piaszczystych, twardoplastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,10$.

V. Grunty niespoiste – plejstocenyjskie osady rzeczne i wodnolodowcowe w postaci piasków drobnych, średnich i żwirów:

- warstwa VA – piaski drobne, średnio zagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D=0,40$;
- warstwa VB – piaski średnie, średnio zagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D=0,40$;
- warstwa VC – piaski średnie, średnio zagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D=0,50$;
- warstwa VD – żwiry, średnio zagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D=0,50$.

Przypowierzchniowe grunty glebowe zostały uznane za nienośne i przeznaczone do usunięcia – parametrów geotechnicznych nie określono. Rodzaje napotkanych gruntów zestawiono w tabeli „Parametry geotechniczne gruntów” - zał. 6. Wartości parametrów normowych zawartych w tabeli, określono metodą B (korelacyjną) w odniesieniu do cechy wiodącej:

- stopień plastyczności I_L – w oparciu o wyniki badań makroskopowych przeprowadzonych w terenie (w gruntach spoistych);
- 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

Wody gruntowe stwierdzono tylko w części otworów, w obrębie piaszczystych osadów plejstocenu. Poziom zwierciadła o charakterze mieszanym (swobodne lub napięte) zmierzono tam na głębokości 1,0 – 1,6 m p.p.t. Ponadto w niektórych otworach zaobserwowano sączenia w obrębie gruntów spoistych, przy czym strefa sączeń zaczynała się na głębokości co najmniej 1,0 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), w obszarze badań generalnie występują proste warunki gruntowe. Projektowaną inwestycję proponuje się zaliczyć do I kategorii geotechnicznej.
- 2) Jako podłoże konstrukcji ścieżki rowerowej oraz podłoże do posadowienia przepustów nie nadają się przypowierzchniowe grunty glebowe i nasypy niekontrolowane (pakiet I), które należy usunąć, bądź, w zależności od potrzeb, zastąpić zagęszczonym materiałem piaszczystym.
- 3) W otworze nr 4P w rejonie projektowanego przepustu zaobserwowano również przypowierzchniowe, organiczne piaski próchnicze (pakiet II). Grunty te, podobnie jak grunty glebowe, nie nadają się jako podłoże do posadowienia przepustu, jak i na podłoże konstrukcji ścieżki, a zatem także należy je lokalnie usunąć lub w razie potrzeby wymienić na zagęszczony materiał piaszczysty.
- 4) Grunty piaszczyste zaliczone do pakietu V (średnio zagęszczone piaski drobne, średnie, żwiry) posiadają najkorzystniejsze parametry geotechniczne dla podłoża konstrukcji ścieżki oraz posadowienia przepustów. Po wykorytowaniu należy dogłębić piaszczyste podłoże zgodnie z wymaganiami PN-S-02205:1998 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”.
- 5) Lodowcowe grunty spoiste zaliczone do pakietu III (twardoplastyczne, a lokalnie również plastyczne, gliny piaszczyste i piaski gliniaste), posiadają relatywnie słabsze, ale w obliczu niewielkich obciążeń generowanych przez ruch na ścieżce, nie dyskwalifikujące parametry geotechniczne. Należy jednak pamiętać, że są to grunty spoiste, wysadzinowe, podatne na pogorszenie aktualnie posiadanych parametrów np. pod wpływem wody czy drgań (uplastycznienie). Jeśli w korycie ścieżki bądź w wykopach pod przepusty rozpoznane zostaną powyższe grunty, zaleca się wykonać na takim podłożu warstwę odcinającą i mrozoochronną z gruntu stabilizowanego cementem lub chudego betonu. Pozwoli to także spełnić wymagania normowe w zakresie nośności podłoża.

- 6) Grunty spoiste zaliczone do pakietu IV (twardoplastyczne, skonsolidowane gliny piaszczyste) posiadają korzystne parametry geotechniczne, natomiast zalegają w głębszym podłożu i nie będą stanowić bezpośredniego podłoża dla konstrukcji ścieżki czy posadowienia przepustów.
- 7) Wody gruntowe stwierdzono tylko w części otworów, w obrębie gruntów piaszczystych zaliczonych do pakietu V. Poziom zwierciadła o charakterze mieszanym (swobodne lub napięte) zmierzono w nich na głębokości 1,0 – 1,6 m p.p.t. Ponadto, w niektórych otworach zaobserwowano też sączenia w obrębie słaboprzepuszczalnych gruntów spoistych. Strefy tych sączeń zaczynały się co najmniej na głębokości 1,0 m p.p.t. Generalnie można uznać, że wody gruntowe nie powinny stanowić większej przeszkody w trakcie robót ziemnych. Niemniej jednak, miejscami konieczne może okazać się odwodnienie wykopów. W przypadku dopływu wód atmosferycznych lub nasączenia się wód gruntowych do wykopów w obrębie gruntów spoistych, każdorazowo należy wypompować nagromadzoną wodę i usunąć z dna uplastycznioną warstwę spoistego podłoża. Należy również wziąć pod uwagę możliwość sezonowych wahań poziomu zwierciadła, co może nastąpić w okresach długotrwałych opadów i roztopów, bądź w okresach suchych. Zważywszy na niezbyt głęboki poziom wód gruntowych, wykonanie wspomnianej warstwy odcinającej ze stabilizacji cementowej będzie tym bardziej zasadne.
- 8) Strefa przemarzania w rejonie badań zgodnie z PN-B-03020:1981 wynosi $H_z=0,8$ m p.p.t.
- 9) 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
- 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