



Geotechnika, Geologia Inżynierska
Projekty, dokumentacje, konsultacje

**Firma Geologiczna
GEOOPTIMA
Bartłomiej Boczkowski**

ul. Wilczak 49, 61-623 Poznań
tel.: +48 664 330 620
e-mail: info@geooptima.com
web: www.geooptima.com

NIP 7631946084

REGON 302470835

OPINIA GEOTECHNICZNA

określająca warunki gruntowo-wodne dla projektowanej budowy ścieżki
rowerowej Otorowo – Solec Kujawski

Lokalizacja: Otorowo - Solec Kujawski
Gmina Solec Kujawski
Powiat bydgoski
Województwo kujawsko-pomorskie

Zlecniodawca: Pracownia Projektowa ARCHIDROG
ul. Grunwaldzka 21
60-783 Poznań

Opracował: mgr Bartłomiej Boczkowski
upr. geol.: VII - 1849

mgr inż. Klaudia Boczkowska

Egzemplarz nr ...

Poznań, luty 2018 r.

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

Część tekstowa:

1. Wstęp	3
1.1. Podstawa formalna opracowania	3
1.2. Podstawa prawna opracowania	3
1.3. Podstawa merytoryczna opracowania	5
1.4. Zakres przeprowadzonych prac	5
2. Lokalizacja i charakterystyka terenu badań	7
2.1. Położenie terenu badań	7
2.2. Opis terenu badań	7
2.3. Środowisko geograficzne	7
2.4. Budowa geologiczna	7
3. Charakterystyka projektowanej inwestycji	8
4. Warunki gruntowo-wodne	8
5. Ocena warunków geotechnicznych	10
6. Wnioski	10

Załączniki:

1. Mapa orientacyjna w skali 1 : 50 000
2. Szkic dokumentacyjny w skali 1 : 500
3. Legenda zastosowanych oznaczeń
4. Zestawienie charakterystycznych parametrów geotechnicznych
5. Karta otworu geotechnicznego
6. Karta sondowania dynamicznego

1. Wstęp

1.1. Podstawa formalna opracowania

Niniejszą opinię geotechniczną, zwaną dalej **Opinią** wykonano na podstawie badań geotechnicznych, przeprowadzonych w dniu 02 lutego 2018 r., na zlecenie Pracowni Projektowej Archidrog, ul. Grunwaldzka 21, 60-783 Poznań (zwanego dalej **Zlecniodawcą**).

Lokalizacja inwestycji oraz założenia projektowe zostały przedstawione przez **Zlecniodawcę**. Ilość, rozmieszczenie oraz głębokość otworów wiertniczych zostały zaproponowane przez **Zlecniodawcę** i korygowane podczas prac terenowych.

Opinię opracowano w celu rozpoznania warunków gruntowo-wodnych podłoża dla projektowanej budowy ścieżki rowerowej Otorowo – Solec Kujawski, gm. Solec Kujawski.

Opinię opracowano w nawiązaniu do wytycznych Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r., poz. 463) oraz zgodnie z wytycznymi Polskiej Normy PN-B-02479; Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.

1.2. Podstawa prawna opracowania

Opinię sporządzono zgodnie z ustawami, rozporządzeniami, normami oraz wytycznymi ściśle powiązanymi z zakresu geotechniki i budownictwa.

Wykaz wykorzystanych opracowań prawnych:

- [P1] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012 r. poz. 463).
- [P2] PN-EN 1997-1 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne.

- [P3] PN-EN 1997-2 Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [P4] PN-EN ISO 14688-1:2006. Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis.
- [P5] PN-EN ISO 14688-2:2006. Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- [P6] PN-EN ISO 14688-2:2006/Ap1. (poprawka do normy). Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.
- [P7] PN-B-02479:1998. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady Ogólne.
- [P8] PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- [P9] PN-B-02481:1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- [P10] PN-B-04452:2002. Geotechnika. Badania polowe.
- [P11] PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- [P12] PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [P13] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 43 z dnia 14 maja 1999 r.).

Uwagi: w załączniku nr 4, 5, 6 do Opinii przedstawiono:

- klasyfikację gruntów, zgodnie z obowiązującymi normami europejskimi [P2], [P3] i normami polskimi [P4], [P5];
- klasyfikację gruntów, zgodnie z wycofanymi (od 31 marca 2010 r.) normami pozostającymi w praktycznym użyciu, m.in. [P10].

1.3. Podstawa merytoryczna opracowania

W celu sporządzenia Opinii przeanalizowano oraz wykorzystano dostępne materiały geologiczne, geotechniczne, literaturę techniczną i inne materiały i informacje otrzymane przez Zleceniodawcę.

Wykaz wykorzystanych opracowań merytorycznych:

- [M1] Informacje przekazane przez Zleceniodawcę
- [M2] Mapę do celów projektowych przekazaną przez Zleceniodawcę
- [M3] Kondracki J. „Geografia regionalna Polski” PWN, Warszawa 2013 r.
- [M4] Wiłun Z. „Zarys geotechniki” WKŁ, Warszawa 1987 r.
- [M5] Pisarczyk S. „Gruntoznawstwo inżynierskie” PWN, Warszawa 2012 r.
- [M6] Puła O. „Projektowanie fundamentów bezpośrednich wg Eurokodu 7” DWE, Wrocław 2014 r.
- [M7] Wysokiński L., Kotlicki W., Godlewski T. „Projektowanie geotechniczne wg Eurokodu 7. Poradnik” ITB, Warszawa 2011 r.
- [M8] Pisarczyk S. „Mechanika gruntów” OWPW, Warszawa 2005 r.

1.4. Zakres przeprowadzonych prac

Dla rozwiązania zadania, jakim było rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo-wodnych projektowanej budowy ścieżki rowerowej Otorowo – Solec Kujawski, w dniu 02 lutego 2018 r. wykonano:

- **Badania terenowe**, w których wchodził poniżej przedstawiony zakres prac:
 - ✓ Wizja lokalna terenu badań, w trakcie której zweryfikowano informację przekazane przez Zleceniodawcę [M1] oraz dane zawarte na szkicu dokumentacyjnym przekazanym Zleceniodawcę [M2];
 - ✓ Tyczenie poszczególnych punktów badawczych. Za punkt odniesienia przyjęto stałe punkty niwelacji technicznej (słupki graniczne oraz sąsiednią zabudowę);

- ✓ 9 otworów geotechnicznych do głęb. 2,0 m p.p.t., 2 otwory geotechniczne do głęb. 2,5 m p.p.t., 2 otwory geotechniczne do głęb. 3,0 m p.p.t. oraz 2 otwory geotechniczne do głęb. 4,0 m p.p.t. (łącznie odwiercono 37,0 mb);

W trakcie wierceń geotechnicznych, z każdego marszu świdra, sukcesywnie przeprowadzano makroskopowe badania terenowe przewierczanych gruntów. Oznaczano: rodzaj gruntu, domieszki, przewarstwienia, barwę, wilgotność, stan gruntu i in. Wszystkie ww. czynności wykonane były zgodnie z normą [P3, P4, P5, P6, P8, P10];

W trakcie wierceń przeprowadzano również obserwację zwierciadła wód gruntowych.

- ✓ Sondowania dynamiczne lekką sondą dynamiczną DPL w bliskim sąsiedztwie wykonanych otworów geotechnicznych.

- **Prace kameralne** wykonane po zakończeniu badań terenowych i laboratoryjnych. W ramach prac kameralnych wchodziły takie zadania jak:

- ✓ Analiza dostępnych materiałów archiwalnych związanych z przedmiotowym zadaniem;
- ✓ Analiza materiałów dydaktycznych związanych z przedmiotowym zadaniem;
- ✓ Opracowanie wyników z wierceń geotechnicznych oraz sondowań dynamicznych;
- ✓ Opracowanie załączników **Opinii**;
- ✓ Opracowanie części tekstowej **Opinii**.

2. Lokalizacja i charakterystyka terenu badań

2.1. Położenie terenu badań

Obszar objęty niniejszą Opinią położony jest w m. Otorowo – Solec Kujawski. Jest to planowana budowa ścieżki rowerowej pomiędzy ww. miejscowościami.

Ogólną lokalizację terenu badań przedstawiono na dołączonym na załączniku nr 1.

2.2. Opis terenu badań

Aktualnie teren badań to pobocze istniejącej drogi wojewódzkiej nr 394 na odcinku Otorowo – Solec Kujawski wzdłuż której ma powstać planowana ścieżka rowerowa.

Lokalizację i zagospodarowanie analizowanego terenu badań przedstawiono na załącznikach nr 1 i 2. Na załączniku nr 2 zaznaczono wszystkie punkty badawcze (otwory geotechniczne, sondowania dynamiczne).

2.3. Środowisko geograficzne

Według podziału fizyczno-geograficznego Polski J. Kondrackiego obszar opracowania położony jest w prowincji Niżu Środkowoeuropejskiego, podprowincji Pobrzeże Południowobałtyckie, w obrębie makroregionu Pradolina Toruńsko – Eberswaldzka (315.3), w mezoregionie Kotlina Toruńska

2.4. Budowa geologiczna

Na podstawie badań własnych, w miejscu projektowanej inwestycji stwierdzono zaleganie utworów czwartorzędu plejstoceniowych i holoceniowych.

Osady plejstocenu wykształcone zostały w postaci kompleksu wodnolodowcowych (fluwiogłacjalnych, sandrowych) piasków drobnoziarnistych (Pd), piasków drobnoziarnistych z domieszką humusu (Pd+H), piasków drobnoziarnistych

przewarstwionych piaskami gruboziarnistymi (Pd//Pr), piasków średnioziarnistych z domieszką żwiru (Ps+Ż) oraz piasków średnioziarnistych (Ps).

Osady holocenu reprezentowane są przez utwory antropogeniczne udokumentowane jako nasypy niekontrolowane (nN).

3. Charakterystyka projektowanej inwestycji

Informacje przekazane przez przedstawiciela Zleceniodawcy:

- ✓ Budowa ścieżki rowerowej Otorowo – Solec Kujawski, gm. Solec Kujawski.

4. Warunki gruntowo-wodne

Na podstawie danych uzyskanych z wierceń badawczych oraz prac kameralnych warunki gruntowe opisywanego terenu należy uznać za **proste oraz częściowo złożone**. Złożone warunki gruntowo-wodne występują w rejonie punktów badawczych nr 1, 6, 10, 11 i 14, co wynika, że w rejonie tych orworów geotechnicznych zalegają od powierzchni terenu do głęb. $1,8 \div 3,2$ m p.p.t. słabonośne nasypy niekontrolowane.

Na podstawie analizy danych uzyskanych w trakcie prac terenowych oraz kameralnych, na analizowanym terenie wydzielono dwa pakiety geotechniczne, w obrębie których znajdują się grunty o tej samej genezie. W obrębie pakietu wyodrębniono warstwy geotechniczne różniące się między sobą: rodzajem gruntu (litologią) oraz jego stopniem zagęszczenia oraz stopniem plastyczności.

Wartości parametrów wiodących, tj. I_D – stopień zagęszczenia dla gruntów niespoistych przyjęto na podstawie badań terenowych – sondowań dynamicznych.

Pozostałe parametry geotechniczne (tj.: w_n , ϕ , ρ , c_u , M_0 , E_0) określono metodą „B” według PN-81/B-03020, tj. na podstawie zależności korelacyjnych pomiędzy

Na analizowanym terenie wody gruntowe udokumentowano jedynie w otworze geotechnicznym nr 1 jako zwierciadło swobodne, które stabilizowało się na głęb. 1,3 m p.p.t.

5. Ocena warunków geotechnicznych

Na podstawie analizy materiałów archiwalnych oraz przeprowadzonych badań geotechnicznych przedmiotowego terenu projektowaną inwestycję zaleca się zaklasyfikować do pierwszej kategorii geotechnicznej w prostych oraz częściowo złożonych warunkach gruntowo-wodnych w rejonie otworów geotechnicznych nr 1, 6, 10, 11 i 14.

Mimo, że przedmiotowy teren badań posiada częściowo złożone warunki gruntowe to warunki geotechniczne pod projektowaną inwestycję należy uznać za korzystne.

6. Wnioski

- W niniejszej Opinii wyniki badań przedstawiają rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych, które zostały przeprowadzone zgodnie z zakresem ustalonym ze Zleceniodawcą.
- Stan badań aktualny na luty 2018 r.
- Zgodnie z [P13] grunty mineralne udokumentowane na analizowanym terenie należy zaklasyfikować do następujących grup nośności podłoża:
 - Pakiet II – grunty niewysadzinowe → grupa nośności podłoża **G1**;
- Projektowaną inwestycję zaleca się zaklasyfikować do pierwszej kategorii geotechnicznej.
- Analizowany teren charakteryzuje się prostymi oraz częściowo złożonymi warunkami gruntowo-wodnymi, które występują w rejonie punktów badawczych nr 1, 6, 10, 11 i 14 – na taką ocenę wpływa zaleganie w tym rejonie od

powierzchni terenu do głęb. 1,8 ÷ 3,2 m p.p.t. słabonośnych nasypów niekontrolowanych.

- Grunty zaliczone do Pakietu II nadają się do ponownego wykorzystania.
- W lutym 2018 r. w trakcie prowadzonych badań terenowych wody gruntowe udokumentowano jedynie w otworze geotechnicznym nr 1 w postaci zwierciadła swobodnego, którego poziom stabilizował się na głęb. 1,3 m p.p.t.
- Strefa przemarzania gruntu dla analizowanego terenu wynosi $H_z = 0,8$ m p.p.t.
- Rozpoznanie budowy podłoża gruntowego ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju i stanu gruntu oraz przelotu warstw dotyczy wyłącznie poszczególnych punktów badawczych.
- Dokładność określenia przelotu poszczególnych warstw geotechnicznych dla wierceń wynosi ok. +/- 0,2 m, co wynika z techniki wykonywanych badań oraz dokładności urządzeń pomiarowych.
- Niniejsza **O**pinia została opracowana w zakresie adekwatnym dla konkretnej inwestycji, opisanej przez **Z**leceniodawcę.
- W przypadku stwierdzenia, w czasie wykonywania robót ziemnych, niezgodności z wynikami badań geotechnicznych przedstawionymi w **O**pinii należy skontaktować się z autorem niniejszego opracowania.