

1. Wstęp

Opinię opracowano w ramach prac projektowych związanych z budową przepustu drogowego nad Młynówką na działce 81 obręb Sztynwag, gmina Grudziądz.

Celem opinii jest rozpoznanie i przedstawienie warunków gruntowo-wodnych w podłożu budowy.

Inwestorem jest gmina Grudziądz.

W ramach rozpoznania zbadano i ustalono:

- rodzaj i stan gruntów zalegających w podłożu,
- głębokość występowania lustra wody gruntowej,
- warunki wykonawstwa robót ziemnych,
- warunki parametrów geotechnicznych, zgodnie z normą PN 81/B-03020 niezbędnych do obliczeń statycznych.

Obiekt położony jest w dolinie rzeki Wisły na rzędnych 23-24 m npm w obrębie tarasu nadzalewowego. Teren badań jest płaski.

Dokumentację wykonano zgodnie z Rozporządzeniem Ministra transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych. Zgodnie z tym rozporządzeniem projektowany obiekt należy do I kategorii geotechnicznej. Również norma PN-B-02479 kwalifikuje obiekt do I kategorii geotechnicznej. Zgodnie z wyżej wymienionym rozporządzeniem w dokumentowanym podłożu panują proste warunki gruntowe.

2. Zakres prac i badań

2.1. Prace geodezyjne

Rzędne otworów badawczych odczytano z mapy do celów projektowych w skali 1:500 dostarczonych przez Inwestora.

2.2. Prace terenowe

Wiercenie wykonano pośrodku projektowanej drogi dojazdowej w odległości około 4 m od skarpy rzeki Młynówki. W ramach prac polowych prowadzonych w dniu 30 listopada 2013 r., zgodnie z polską normą PN-74/B-04452, wykonano:

- 1 nierurowany odwiert o średnicy 110 mm o głębokości 6 m,
- 1 badania sondą dynamiczną SD-10 w celu sprawdzenia stopnia zagęszczenia gruntów niespoistych w warunkach in situ.

W trakcie wiercenia prowadzono badania makroskopowe gruntów pobieranych z każdego przelotu świdra zgodnie z normą PN-74/B-04452. Pobierano próby gruntów o naturalnym uziarnieniu do skrzynek oraz próby naturalnej wilgotności. Po zakończeniu wierceń otwory zlikwidowano urobkiem z zachowaniem nawierconego profilu geologicznego.

W trakcie prac prowadzono również pomiary lustra wody gruntowej.

2.3. Prace kameralne

W ramach prac kameralnych wykonano:

- zestawienie i analizę wyników badań wykonanych w ramach niniejszej dokumentacji,
- graficzne opracowanie tych wyników w formie mapy dokumentacyjnej, profili odwiertów, profili sondowań dynamicznych i cylindrycznych, przekrojów geologicznych,
- ustalenie parametrów geotechnicznych i hydrogeologicznych wydzielonych warstw skalnych metodą A i B wg normy PN-81/B-03020,
- opracowanie tekstu dokumentacji z oceną warunków geologiczno-inżynierskich,
- opracowanie wniosków zaleceń.

3. Warunki geologiczne stwierdzone na terenie badań

Przypowierzchniowa budowa geologiczna związana jest ze sposobem zagospodarowania terenu. Tworzy ją piaszczysty nasyp antropogeniczny zmieszany z glebą. W wykonanym otworze badawczym strop nasypu występował na głębokości 0,0 m (otw. 1). Spąg nasypu występował na głębokości 0,5 m (otw. 1). Miąższość nasypu wynosiła 0,5 m (otw. 1).

Poniżej nasypu zmieszanego z glebą nawiercono piaski gruboziarniste (warstwa Ia). Piaski te są szare, mokre i średniozagęszczone. Strop piasków nawiercono na głębokości 0,5 m (otw. 1) a spąg na głębokości 1,6 m (otw. 1). Miąższość piasków wynosi 1,1 m (otw. 1).

Poniżej nawiercono warstwę piasków drobnoziarnistych (warstwa II). Piaski te są szare, wilgotne i nawodnione (poniżej zwierciadła wody) oraz średniozagęszczone. Strop piasków nawiercono na głębokości 1,6 m (otw. 1) a spąg na głębokości 2,9 m (otw. 1). Miąższość piasków wynosi 1,3 m (otw. 1).

Przewiercony profil kończą piaski gruboziarniste (warstwa Ib). Piasek jest szary, średniozagęszczony oraz nawodniony. Strop piasków nawiercono na głębokości 2,9 m (otw. 1) a spąg na głębokości 6,0 m (otw. 1). Miąższość piasków wynosi 3,1 m (otw. 1). Piasków tych nie przewiercono do 6 m.

4. Warunki hydrogeologiczne stwierdzone na terenie badań

W wierceniach stwierdzono występowanie 1 warstwy wodonośnej związanej z osadami piaszczystymi występującymi w podłożu. Wodę stwierdzono na różnych głębokości 1,7 m ppt. tj. na rzędnej 21,7 m. Teren zasilany jest przede wszystkim poprzez infiltrację wód odpadowych.

5. Charakterystyka geotechniczna gruntów

Grunty stwierdzone w dokumentowanym podłożu należą zgodnie z normą PN-86/B-02480 do naturalnych rodzimych mineralnych i organicznych. Grunty podzielono na warstwy geotechniczne w oparciu o litologię, genezę oraz ich stan.

Wśród gruntów rodzimych wyodrębniono warstwy geotechniczne w oparciu o zróżnicowany skład granulometryczny oraz stopień zagęszczenia. Najważniejszy parametr gruntu stopień zagęszczenia gruntów sypkich (I_D) i stopień plastyczności gruntów spoistych (I_L) oznaczono metodą A zgodnie z PN-81/B-03020 tj. na podstawie bezpośrednich badań w terenie. Inne niezbędne do obliczeń

statycznych parametry: gęstość objętościową (ρ) spójność (c_u), kąt tarcia wewnętrznego (ϕ_u) i edometryczny moduł ścisłości pierwotnej (M_0), wyznaczono z tabel i wykresów zależności pomiędzy tymi parametrami a cechami wiodącymi, podanych w w/w normie.

Nasyp niebudowlany zmieszany z glebą próchniczną

Przypowierzchniową warstwę tworzy piaszczysty nasyp antropogeniczny wymieszany z glebą próchniczną. W wykonanym otworze badawczym strop nasypu występował na głębokości 0,0 m (otw. 1). Spąg nasypu występował na głębokości 0,5 m (otw. 1). Miąższość nasypu wynosiła 0,5 m (otw. 1).

Nasyp nie może być wykorzystany jako podłoże budowlane. Trzeba go zebrać i wykorzystać w pracach urządzeniowo-rekultywacyjnych.

Warstwa Ia

Zaliczono do niej występujące poniżej nasypu piaski gruboziarniste. Piaski te są szare, mokre i średniozagęszczone. Strop piasków nawiercono na głębokości 0,5 m (otw. 1) a spąg na głębokości 1,6 m (otw. 1). Miąższość piasków wynosi 1,1 m (otw. 1).

- grunt niewysadzinowy
- stopień zagęszczenia: $I_D^{(n)} = 0,61$
- współczynnik filtracji warstwy wynosi: $k = 1 \times 10^{-3}$ m/s
- wilgotność naturalna: 14 %
- gęstość objętościowa: $1,85 \text{ T/m}^3$
- kąt tarcia wewnętrznego: $33,8^\circ$
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej: 117000 kPa

Warstwa II

Zaliczono do niej piaski drobnoziarniste. Piaski te są szare, wilgotne i nawodnione (poniżej zwierciadła wody) oraz średniozagęszczone. Strop piasków nawiercono na głębokości 1,6 m (otw. 1) a spąg na głębokości 2,9 m (otw. 1). Miąższość piasków wynosi 1,3 m (otw. 1).

- grunt niewysadzinowy
- stopień zagęszczenia: $I_D^{(n)} = 0,56$
- współczynnik filtracji warstwy wynosi: $k = 2,5 \times 10^{-5}$ m/s
- wilgotność naturalna: 16-24 %
- gęstość objętościowa: $1,75\text{-}1,90 \text{ T/m}^3$
- kąt tarcia wewnętrznego: $30,7^\circ$
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej: 67000 kPa

Warstwa Ib

Zaliczono do niej kończący przewiercony profil piaski gruboziarniste. Piasek jest szary, średniozagęszczony oraz nawodniony. Strop piasków nawiercono na głębokości 2,9 m (otw. 1) a spąg

na głębokości 6,0 m (otw. 1). Miąższość piasków wynosi 3,1 m (otw. 1). Piasków tych nie przewiercono do 6 m.

- grunt niewysadzinowy
- stopień zagęszczenia: $I_D^{(n)} = 0,66$
- współczynnik filtracji warstwy wynosi: $k = 1 \times 10^{-3}$ m/s
- wilgotność naturalna: 22%
- gęstość objętościowa: $2,00 \text{ T/m}^3$
- kąt tarcia wewnętrznego: 34°
- edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej: 121000 kPa

6. Ocena warunków geologiczno-inżynierskich i hydrogeologicznych

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że w podłożu występują grunty antropogeniczne i rodzime mineralne.

Bezpośrednio od powierzchni występuje nasyp antropogeniczny zmieszany z glebą o miąższości 0,5 m. Nasyp nie może być wykorzystany jako podłoże budowlane. Należy go zebrać i wykorzystać w pracach urządzeniowo-rekultywacyjnych.

Występujące w profilach pozostałe osady niespoiste (warstwa Ia, Ib, II) posiadają dobre parametry geotechniczne stanowiące do dobre podłoże do posadowienia obiektów budowlanych. Piaski są średniozagęszczone, wilgotne lub nawodnione (poniżej zwierciadła wód podziemnych). Osady te wskazują na wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,56-0,66$.

Opis warstwy	Nr warstwy	Ocena
Nasyp + gleba		Nie stanowi podłoża budowlanego
Piaski gruboziarniste	Ia, Ib	Podłoże budowlane
Piaski drobnoziarniste	II	Podłoże budowlane

W wierceniach stwierdzono występowanie 1 warstwy wodonośnej związanej z osadami piaszczystymi występującymi w podłożu. Wodę stwierdzono na różnych głębokości 1,7 m ppt. tj. na rzędnej 21,7 m. Teren zasilany jest przede wszystkim poprzez infiltrację wód odpadowych.

7. Podsumowanie i wnioski

1. Opinia dotyczy prac projektowych związanych z budową przepustu drogowego na Młynówce na działce nr 81 obręb Sztynwag, gmina Grudziądz.
2. Celem opinii jest rozpoznanie i przedstawienie warunków gruntowo-wodnych w podłożu budowy.
3. Inwestorem jest gmina Grudziądz.
4. Obiekt położony jest w doliny rzeki Wisły na rzędnych 23-24 m npm w obrębie tarasu nadzalewowego.
5. Obiekt kwalifikuje się do I kategorii geotechnicznej. W podłożu panują proste warunki gruntowe.

6. Na całej powierzchni terenu od powierzchni występuje nasyp zmieszany z glebą próchniczną. Nasyp nie może być wykorzystany jako podłoże budowlane.
7. Występujące w profilach pozostałe osady niespoiste (warstwa Ia, Ib, II) posiadają dobre parametry geotechniczne do posadowienia obiektów budowlanych. Piaski są średniozagęszczone, wilgotne i nawodnione. Osady te wskazują na wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia $I_D^{(n)} = 0,56-0,66$.
8. Przewiercone wilgotne lub nawodnione. W wierceniach stwierdzono występowanie 1 warstwy wodonośnej związanej z osadami piaszczystymi występującymi w podłożu. Wodę stwierdzono na różnych głębokości 1,7 m ppt. tj. na rzędnej 21,7 m.
9. Sprawdzenie stanów granicznych wg normy PN-B-02479 należy obliczyć na podstawie wartości charakterystycznych podanych w dokumentacji. Do obliczeń należy przyjmować współczynnik materiałowy najbardziej niekorzystnych z punktu widzenia budowli.
10. Nośność podłoża należy wyznaczyć zgodnie z normą PN-81/B-03020 według 1-ego stanu granicznego, stosując obliczeniowe $x^{(r)}$ wartości parametrów geotechnicznych.
11. Roboty ziemne zaleca się prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami: PN-68/B-06050 oraz PN-81-81/B-03020.
12. Głębokość strefy przemarzania 1 m.