

**GEOTECHNICA** sp.z o.o.  
*geologia i budownictwo*

87-100 Toruń, ul. Kościuszki 49d  
Regon nr 871524622 NIP 879-22-58-295; KRS nr 0000145007  
tel.(0-56) 655-80-40, tel./fax (0-56) 655-96-75; e-mail: biuro@geotechnica.pl



Egz. nr 1

## **OPINIA GEOTECHNICZNA**

dla oceny geotechnicznych warunków posadowienia  
projektowanego budynku biurowo- usługowego na dz. nr 63/1, 63/2, 64 i 65  
przy al. 23 Stycznia / ul. Towarowa w Grudziądzu

Zamawiający : **Grudziądzki Park Przemysłowy sp.z o.o**  
86-300 Grudziądz, ul. Waryńskiego 32-36

Opracowali:

.....  
mgr Przemysław Przyborowski  
upr.geol.nr VII-1188, V-1354

.....  
mgr inż. Agnieszka Wałaszczyn  
upr. geol. nr VII-1637

Prezes Zarządu:

.....  
mgr inż. Urszula Paderewska  
upr. geol. nr VII-1159  
cert. PKG nr 0221

Toruń, czerwiec 2019r.

## Spis treści

- I.** Wstęp
- II.** Zakres prac
- III.** Lokalizacja i zagospodarowanie terenu badań
- IV.** Budowa geologiczna i warunki wodne
- V.** Charakterystyka geotechniczna gruntów
- VI.** Wnioski

### Załączniki:

- 1/1. Mapa przeglądowa w skali 1: 10 000
- 1/2. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 500
  - 2. Objasnienia symboli i znaków
  - 3. Tabela parametrów geotechnicznych
  - 4. Przekroje geotechniczne
  - 5. Karty otworów badawczych
  - 6. Karty sondowań dynamicznych DPL
  - 7. Analiza granulometryczna i wykresy uziarnienia gruntów niespoistych

## I. Wstęp

Niniejsze opracowanie wykonano na podstawie:

- zlecenia Zamawiającego;
- Rozporządzenie MTBiGM z 25.04.2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81 poz. 463);
- Polska Norma PN-EN 1997-1: Eurokod 7: 2009 Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne; część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
- Polska Norma PN-EN 1997-2:2009. Geotechnika - Badania polowe,
- Polska Norma PN-EN ISO 14688-1:2018-05: Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis; część 2: Zasady klasyfikowania
- Polska Norma PN-EN 1997-1:2008. Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe
- PN-B-02481:1998 Grunty budowlane - Określenia, symbole, podział i opis gruntów
- Instrukcja ITB Nr 376 „Ochrona zabudowy w sąsiedztwie głębokich wykopów, W-wa 2002.
- Geografia regionalna Polski – J. Kondracki, wyd. PWN W-wa 2002r.
- Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7. Poradnik. ITB, W-wa 2011r.

Celem niniejszego opracowania jest ocena geotechnicznych warunków posadowienia budynku biurowo- usługowego. Prace objęły określenie stanu i rodzaju gruntów w podłożu, głębokości zalegania gruntów nośnych, głębokości do lustra wody gruntowej, na dz. nr 63/1, 63/2, 64 i 65 przy al. 23 Stycznia / ul. Towarowa w Grudziądzu, woj. kujawsko-pomorskie.

Projektowany obiekt zaliczono do II kategorii geotechnicznej.

## II. Zakres prac

### Prace geodezyjne

Otwory badawcze wytyczono metodą domiarów prostokątnych w dowiązaniu do istniejących w terenie szczegółów wg. mapy syt.–wys. w skali 1: 500 dostarczonej przez Zamawiającego. Otwory badawcze wytyczono przy użyciu metody GNSS. Pomiar wykonano z wykorzystaniem urządzenia SATLAB.

### Prace polowe

W ramach prac terenowych wykonano:

- a) *wiercenia* obrotowe świdrem spiralny 3 ½”:

- 1 otwór badawczy do głębokości 7,3m
- 3 otwory badawcze do głębokości 4-6m;

b) *sondowania*:

- 3 sondowania sondą DPL do głębokości 3,5-4,2m.

Lokalizację otworów badawczych i sondowań przedstawiono na zał. nr 1/2.

W trakcie wierceń prowadzono obserwacje i pomiary zwierciadła wody gruntowej.

Po zakończeniu badań otwory zlikwidowano urobkiem.

Badania makroskopowe

Badaniom poddano urobek z każdego marszu świdra. W toku badań makroskopowych określano rodzaj gruntu, domieszki, przewarstwienia, barwę, wilgotność i stan gruntów. Ponadto opisano profile geologiczne otworów, określono głębokość granic i miąższość warstw geologicznych, ustalono genezę i stratyografię serii litologicznych. Badania prowadzono na podstawie normy PN-EN 1997-2:2009 i wg klasyfikacji normy PN-EN ISO 14688-2:2018-05.

Wyznaczenie parametrów geotechnicznych wykonano w oparciu o polską normę, sondowania, badania makroskopowe i laboratoryjne.

Badania laboratoryjne

Dla wytypowanych próbek NU (kat.B) gruntów niespoistych wykonano analizy granulometryczne, a wyniki z tych badań przedstawiono na wykresach uziarnienia (zał. nr 7).

Prace kameralne

Objęły one analizę wyników badań polowych i laboratoryjnych oraz graficzne i tekstowe opracowanie opinii.

### **III. Lokalizacja i zagospodarowanie terenu badań**

Teren badań położony jest na dz. nr 63/1, 63/2, 64 i 65 przy al. 23 Stycznia / ul. Towarowa w Grudziądzu, woj. kujawsko-pomorskie. Badane działki znajdują się w bezpośrednim otoczeniu starówki.

Pod względem fizyczno-geograficznym teren badań leży w obrębie makroregionu: Dolina Dolnej Wisły (314.8). Teren badań znajduje się w środkowej

części mezoregionu Kotliny Grudziądzkiej (314.82). Obecnie na terenie inwestycji znajdują się miejsca postojowe dla samochodów i budynek usługowy przeznaczony do rozbiórki. Nawierzchnia terenu jest utwardzona, częściowo polbrukiem.

Powierzchnia terenu kształtuje się na rzędnych ca 25,7-26,1m n.p.m. Ukształtowanie powierzchni terenu przedstawiają mapy przeglądowa i dokumentacyjna w skali 1: 10 000 i 1: 500 (zał. nr 1/1 i 1/2).

Teren badań położony jest poza granicami obszarów chronionego krajobrazu, rezerwatów, Obszaru Natura 2000. Najbliższym obszarem chronionym jest Obszar Natura Dolina Dolnej Wisły, którego granica przebiega ca 400m na zachód od terenu badań.

#### **IV. Budowa geologiczna i warunki wodne**

Na terenie badań do głębokości rozpoznanej wierceniami zalegają grunty czwartorzędowe.

**Czwartorzęd (Q)** reprezentowany jest przez *grunty antropogeniczne, spoiste grunty zastoiskowe, niespoiste grunty rzeczne* i lokalnie *spoiste grunty morenowe*.

*Grunty antropogeniczne* występują na całym obszarze badań. Stanowią je nawierzchnia z polbruku i podbudowa z gruntu stabilizowanego i gruz (rejon otw. nr 4) oraz zalegające nasypy niebudowlane (rejon otw. nr 1, 2, 3). Nasypy niebudowlane budują próchniczne gliny piaszczyste, próchniczne piaski średnie, piaski drobne i piaski gliniaste z domieszkami humusu.

W ramach niniejszych badań określono, że spąg gruntów antropogenicznych zalega do głębokości ca 0,7-2,4m ppt tj. na rzędnych ca 23,4-25,3m npm.

Nie wyklucza się jednak, że lokalnie grunty antropogeniczne mogą występować do większej głębokości niż stwierdzono niniejszymi badaniami.

*Grunty zastoiskowe* stwierdzono w obu otworach badawczych poniżej gruntów antropogenicznych na głębokości 0,7-2,4m ppt, miąższość ich wynosi ca 0,3-2,0m.

Są to pyły piaszczyste i gliny pylaste. Spąg tych osadów występuje na głębokości ca 2,6-2,8m ppt.

Poniżej zalegają *grunty rzeczne*. Są to piaski średnie z domieszką piasków drobnych.

Osady te budują rzeźbę terenu. W obrębie tych piasków stwierdzono soczewkę (porwak)

*gruntów spoistych* (rejon otw. nr 4) na głębokości 5,9m ppt, litologicznie są to gliny piaszczyste.

Do głębokości 7,3m p.p.t. *gruntów niespoistych* nie przewiercono.

Rozpoznaną budowę geologiczną zilustrowano na przekrojach geotechnicznych - zał. nr 4 oraz na kartach otworów badawczych (zał. nr 5).

Niniejszymi wierceniami nie rozpoznano wody gruntowej. Jedynie w rejonie otw. nr 1 na głębokości 0,6m stwierdzono sączenia.

## **V. Charakterystyka geotechniczna gruntów**

Grunty stwierdzone w dokumentowanym podłożu należą zgodnie z normą PN-EN ISO 14688 do naturalnych gruntów gruboziarnistych, drobnoziarnistych oraz gruntów antropogenicznych.

Ze szczegółowej charakterystyki geotechnicznej wyłączono grunty antropogeniczne. Grunty te zdeponowano tu w sposób niekontrolowany, litologicznie są to bezstrukturalne mieszaniny piaszczysto – humusowo – gruzowe. Osady te należy traktować jako osady słabonośne, które nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego

W rozpoznanym podłożu wydzielono warstwy geotechniczne w oparciu o genezę, litologię i stan. Litologię gruntów określono na podstawie badań makroskopowych. Stan gruntów określono na podstawie:

- stopień zagęszczenia  $I_D^{/n/}$  - dla gruntów niespoistych określono na podstawie sondowań sondą DPL.
- stopień plastyczności  $I_L^{/n/}$  - dla gruntów spoistych określono na podstawie badań makroskopowych w tym badań penetrometrem tłoczkowym PW-1 i pomocniczo waleczkowań.

W **warstwie I** zestawiono spoiste *grunty zastoiskowe* grupy konsolidacyjnej „C”.

Z uwagi na różnice w stanie plastyczności wydzielono tu 2 warstwy geotechniczne:

#### **Warstwa Ia**

Zestawiono tu twardoplastyczne pyły piaszczyste i gliny pylaste.

Charakterystyczna wartość stopnia plastyczności wynosi  $I_L/n/=0,25$ .

#### **Warstwa Ib**

Zestawiono tu plastyczne pyły piaszczyste. Charakterystyczna wartość stopnia plastyczności wynosi  $I_L/n/=0,35$ .

Grunty tej warstwy są ściśliwe, bardzo wrażliwe na zawilgocenie i wibracje, w wyniku których łatwo się uplastyczniają i tracą pierwotne parametry geotechniczne.

W **warstwie II** zestawiono niespoiste *grunty rzeczne*.

#### **Warstwa II**

Zestawiono tu wilgotne, zagęszczone piaski średnie. Charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia wynosi  $I_D/n/=0,75$ .

W Tabeli parametrów geotechnicznych (zał. nr 3) zestawiono wartości charakterystyczne i obliczeniowe parametrów geotechnicznych oraz ich współczynniki materiałowe.

### **VI. Wnioski**

1. Zgodnie z wymogami Rozporządzenia MTBiGM z dnia 25.04.2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. poz. 463 z 2012r.) na terenie badań występują proste/złożone warunki gruntowe. Warunki złożone występują lokalnie w rejonie nasypów o dużej miąższości. Z uwagi na wielowiekowe przekształcenie terenu nie wyklucza się wystąpienia nasypów o większej miąższości niż stwierdzono w niniejszych badaniach.

2. Podłoże gruntowe stanowią mineralne rodzime: twardoplastyczne i plastyczne *grunty spoiste* **warstwy I** oraz zagęszczone *grunty niespoiste* **warstwy II**.
3. Nie zaleca się projektować bezpośredniego posadowienia budynku na plastycznych gruntach zastoiskowych (**warstwa Ib**.) Grunty te stwierdzono w rejonie otw. 4 do głębokości 2,1 m ppt. W przypadku wystąpienia ich w poziomie posadowienia fundamentów należy je usunąć, a miejsce po nich wypełnić *nasypem budowlanym* zagęszczonych warstwami: wskaźnik jednorodności uziarnienia  $U \geq 5$ , wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 1,00$  wartość wtórnego modułu odkształcania  $E_{v2} \geq 120$  MPa, wskaźnik odkształcania  $I_o \leq 2,2$ .
4. Przy projektowaniu głębokiego wykopu (poniżej 3,0 m) należy ustalić jego strefę oddziaływania, w tym *strefę bezpośredniego oddziaływania wykopu* wg wytycznych Instrukcji ITB nr 376.
5. Wody gruntowej nie stwierdzono niniejszymi badaniami.
6. Przy wykonaniu obliczeń statycznych sprawdzających nośność podłoża gruntowego i prawidłowość przyjętych rozwiązań projektowych należy przyjąć wartości parametrów geotechnicznych zestawione w Tabeli - zał. nr 3.
7. W istniejących warunkach gruntowo- wodnych niezbędny jest obligatoryjny odbiór wykopu fundamentowego przez uprawnionego geologa.
8. Projektowany obiekt proponuje się zaliczyć do II kategorii geotechnicznej.

dot. projektowanego parkingu

9. Na powierzchni całego terenu (rejon otw. nr 3), do stwierdzonej głębokości ca 2,4m ppt, zalega seria gruntów antropogenicznych - słabonośnych. Poniżej stwierdzono twardoplastyczne pyły piaszczyste **warstwy Ia** i zagęszczone piaski średnie **warstwy II**.
10. Podbudowę nawierzchni drogi (parkingu) zaleca się projektować na nasypie mineralnym zbrojonym geosyntetykiem.



11. Roboty ziemno- fundamentowe powinny być wykonywane i nadzorowane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i pod stałym nadzorem osób mających wymagane uprawnienia zawodowe.
12. Zgodnie z danymi ePSH nie jest to teren zagrożony podtopieniami rzecznyymi.
13. Głębokość przemarzania gruntu na terenie badań wynosi min.  $h=1,0\text{m}$  p.p.t