

## **Spis treści :**

strona :

<b>1. OPINIA GEOTECHNICZNA .....</b>	<b>2</b>
1.1. WSTĘP .....	2
1.1.1. Cel badań .....	2
1.1.2. Materiały wyjściowe .....	3
1.2. PRZEBIEG PRAC BADAWCZYCH .....	3
1.2.1. Prace polowe .....	3
1.2.2. Prace kameralne .....	4
1.3. OPIS I LOKALIZACJA TERENU .....	4
1.3.1. Położenie .....	4
1.3.2. Morfologia .....	4
1.4. CHARAKTERYSTYKA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH .....	4
1.4.1. Stratygrafia i litologia .....	4
1.4.2. Warunki wodne .....	4
1.4.3. Warunki geotechniczne .....	5
1.5. WNIOSKI I ZALECENIA .....	6
<b>2. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO .....</b>	<b>7</b>
2.1. OPIS BADAŃ .....	7
2.2. WARUNKI GEOTECHNICZNE .....	7
2.3. PARAMETRY GEOTECHNICZNE GRUNTÓW .....	8
<b>3. PROJEKT GEOTECHNICZNY .....</b>	<b>8</b>
3.1. PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO W CZASIE .....	8
3.2. OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH .....	8
3.3. OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DO OBLICZEŃ GEOTECHNICZNYCH..	9
3.4. OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ OD GRUNTU .....	9
3.5. PRZYJĘCIE MODELU OBLICZENIOWEGO PODŁOŻA, A W PROSTYCH PRZYPADKACH PROJEKTOWEGO PRZEKROJU GEOTECHNICZNEGO .....	9
3.6. OBLICZENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO ORAZ OGÓLNEJ STATECZNOŚCI .....	9
3.7. USTALENIE DANYCH NIEZBĘDNYCH DO ZAPROJEKTOWANIA FUNDAMENTÓW .....	9
3.8. SPECYFIKACJA BADAŃ DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH I SPECJALISTYCZNYCH ROBÓT GEOTECHNICZNYCH .....	9
3.9. OKREŚLENIE SZKODLIWOŚCI ODDZIAŁYWAŃ WÓD GRUNTOWYCH NA OBIEKT I SPOSOBÓW PRZECIWDZIAŁANIA TYM ZAGROŻENIOM .....	9
3.10. OKREŚLENIE ZAKRESU NIEZBĘDNEGO MONITOROWANIA WYBUDOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO, OBIEKTÓW SĄSIADUJĄCYCH I OTACZAJĄCEGO GRUNTU, NIEZBĘDNEGO DO ROZPOZNANIA ZAGROŻEŃ MOGĄCYCH WYSTĄPIĆ W TRAKCIE ROBÓT BUDOWLANYCH LUB W ICH WYNIKU ORAZ W CZASIE UŻYTKOWANIA OBIEKTU BUDOWLANEGO .....	10

## **Spis załączników :**

<b>Załącznik nr 1</b>	Mapa lokalizacyjna
<b>Załącznik nr 2</b>	Mapa dokumentacyjna w skali 1:500
<b>Załącznik nr 3</b>	Fragment Mapy Geologicznej Polski arkusz Jaworzno Mapa A- Mapa utworów powierzchniowych w skali 1:50 000,
<b>Załącznik nr 4</b>	Fragment Mapy Hydrogeologicznej Polski arkusz Kraków w skali 1:200 000
<b>Załącznik nr 5</b>	Karty otworów geotechnicznych nr 01 – 07
<b>Załącznik nr 6</b>	Przekroje geotechniczne
<b>Załącznik nr 7</b>	Opis symboli użytych na profilach i przekrojach
<b>Załącznik nr 8</b>	Zestawienie uśrednionych parametrów geotechnicznych

## **1. OPINIA GEOTECHNICZNA**

### **1.1. Wstęp**

#### **1.1.1. Cel badań**

Niniejszą opinię opracowano w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.

Uzyskane dane potrzebne są dla właściwego zaprojektowania inwestycji w miejscowości Bolesław przy ul. Wyzwolenia, dz. nr 1043/4 i 1043/11.

Niniejszą opinię geotechniczną wykonano w celu określenia warunków geotechnicznych (*geologicznych + hydrogeologicznych*) panujących w podłożu projektowanej inwestycji.

Na warunki geotechniczne określone w niniejszym opracowaniu składają się przede wszystkim: budowa geologiczna i sytuacja hydrogeologiczna; układ warstw geotechnicznych; rodzaje i właściwości geotechniczne gruntów oraz ich stan.

W ramach opinii na profilach litologicznych pokazano przypuszczalny układ i następstwo litologiczne warstw gruntowych oraz wydzielono szereg warstw geotechnicznych, którym przypisano uogólnione wartości parametrów fizyko-mechanicznych (*geotechnicznych*).

Podsumowując, można stwierdzić, że niniejsza „Opinia Geotechniczna...” tj. *dokumentacja geologiczna*, w szczególności miała za zadanie m.in.:

— *szczegółowe rozpoznanie budowy geologicznej z uwzględnieniem litologii i miąższości poszczególnych warstw geologicznych, ustalenie ich stratygrafii, następstwa litologicznego oraz genezy w zakresie pozwalającym na określenie struktury i nośności podłoża, rozprze-strzenia i miąższości serii genetycznych, ich uwarstwienia itp.,*

— *rozpoznanie warunków hydrogeologicznych, w tym: wydzielenie warstw wodono-snych, ustalenie charakteru i form ich zalegania; stwierdzenie głębokości występowania zwierciadła wód podziemnych itp.,*

— *określenie własności fizyko – mechanicznych (tj. geotechnicznych) gruntów z wydzie-leniem warstw geotechnicznych wraz z określeniem ich parametrów charakterystycznych.*

Jeszcze raz podkreśla się, iż niniejszą „Opinię Geotechniczną...” należy traktować jako dokumentację geologiczną, która nie miała za zadanie zaprojektowania poszczególnych ele-mentów inwestycji, ani też narzucania projektantowi jakichkolwiek sposobów fundamento-wania, odwodnienia wykopów, wykonawstwa robót ziemnych, przyjmowania konkretnych wartości dopuszczalnych obciążeń, wymiarów i rodzaju fundamentów, wielkości osiadań itp.

Informacje takie może określić dopiero projektant lub konstruktor obiektu m.in. na podstawie warunków gruntowo – wodnych opisanych w niniejszym opracowaniu.

### **1.1.2. Materiały wyjściowe**

Dokumentację niniejszą wykonano w oparciu między innymi o następujące materiały:

- wizję lokalną terenu,
- profile wykonanych otworów badawczych,
- badania makroskopowe gruntów,
- materiały archiwalne w postaci map geologicznych i hydrogeologicznych,
- PN – B – 04452:2002. Grunty budowlane. Badania polowe,
- PN – B – 04481:1988. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu,
- PN - EN 1997-1:2008. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli – obliczenia statyczne i projektowanie,
- PN – B – 02481:1998. Geotechnika – Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar,
- PN – B – 06050:1999. Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne,
- Kondracki J. - Geografia regionalna Polski-Wydawnictwo Naukowe PWN, W-wa 1998r.
- Stupnicka E.-Geologia regionalna Polski - Wydawnictwo Geologiczne,Warszawa 1989 r.
- Wiłun Z. - Zarys geotechniki - WKŁ, Warszawa, 2001 r.

## **1.2. Przebieg prac badawczych**

### **1.2.1. Prace polowe**

Dla rozpoznania warunków gruntowo-wodnych wykonano siedem małośrednicowych otworów badawczych do głębokości 6,0m każdy.

Odspojone próbki gruntu były na bieżąco badane makroskopowo w celu określenia litologii, stanu oraz genezy gruntu. Stopień zagęszczenia ustalono na podstawie badania sondą dynamiczną SD-10. Stopień plastyczności określano za pomocą waleczkowania i penetrometru wciskowego.

Uśrednione parametry fizykomechaniczne przedstawiono w załączniku nr 8 do niniejszego opracowania.

### **1.2.2. Prace kameralne**

W oparciu o wyniki uzyskane z badań, opracowano dokumentację wynikową, na którą złożyły się między innymi:

- mapa dokumentacyjna z naniesionymi punktami wierceń,
- zestawienie parametrów geotechnicznych gruntów,
- profile geotechniczne otworów badawczych i przekroje geotechniczne,
- część opisowa.

## **1.3. Opis i lokalizacja terenu**

### **1.3.1. Położenie**

Dokumentowany teren położony jest w miejscowości Bolesław przy ul. Wyzwolenia, dz. nr 1043/4 i 1043/11.

Szczegółową lokalizację terenu badań przedstawiono na załączonych mapach:

- lokalizacyjna – załącznik nr 1,
- dokumentacyjna – załącznik nr 2.

### **1.3.2. Morfologia**

Teren badań pod względem morfologicznym i rzeźby terenu jest mało urozmaicony. Rzędne wysokościowo ustalono na podstawie podkładu mapowego stanowiącego załącznik nr 2 do niniejszego opracowania.

## **1.4. Charakterystyka warunków gruntowo-wodnych**

### **1.4.1. Stratygrafia i litologia**

Podłoże badanego terenu do rozpoznanej w ramach niniejszego opracowania maksymalnej głębokości 7,0m budują utwory czwartorzędu.

Pod przykryciem gleby o zmiennej miąższości zalegał piasek średni o średnim stopniu zagęszczenia oraz glina zwięzła z okruchami.

Odmiennych litologicznie lub wiekowo utworów do maksymalnej głębokości 7,0m ppt nie nawiercono.

### **1.4.2. Warunki wodne**

W trakcie prowadzenia prac terenowych nie stwierdzono występowania wody podziemnej w postaci sączeń. Przewiercane osady rodzime wykazywały podwyższony stopień wilgotności. Warstwa gruntu rodzimego, narażona jest bezpośrednio na zmianę warunków wodnych z uwagi na brak warstwy izolującej od powierzchni terenu.

Zasilanie ewentualnego zwierciadła wody odbywać się będzie poprzez infiltrację z powierzchni terenu wód opadowych i/lub roztopowych.

Sytuacja wodna na analizowanym terenie ulegać może sezonowym zmianom w zależności od opadów atmosferycznych lub roztopów.

Podczas prac ziemnych należy się liczyć z koniecznością odwadniania wykopów pod inwestycję.

#### **1.4.3. Warunki geotechniczne**

W podłożu badanego terenu występują następujące warstwy geotechniczne:

**Warstwa I** – to utwory rodzime o genezie fluwioglacjalnej wykształcone w postaci utworów niespoistych, piasku średniego, średniozagęszczonego.

Uśredniony stopień zagęszczenia dla tej warstwy wynosi  $I_D = 0,48$ .

**Warstwa II** – to utwory rodzime wykształcone w postaci utworów spoistych, gliny zwięzłej z okruchami o konsystencji twardoplastycznej.

Uśredniony stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi  $I_L = 0,23$ .

**Warstwa III** – to utwory rodzime o genezie fluwioglacjalnej wykształcone w postaci utworów niespoistych, piasku średniego, średniozagęszczonego.

Uśredniony stopień zagęszczenia dla tej warstwy wynosi  $I_D = 0,51$ .

Uzupełnieniem opisu warstw geotechnicznych są załączone profile geotechniczne oraz przekroje geotechniczne.

Parametry geotechniczne gruntów określono biorąc jako cechę wiodącą stopień zagęszczenia oraz stopień plastyczności.

Uśrednione parametry geotechniczne wymienionej warstwy przedstawiono w zał. nr 8.

**1.5. Wnioski i zalecenia**

- a)** W podłożu badanego terenu do zbadanej maksymalnej głębokości 6,0m ppt występują grunty rodzime nośne dla projektowanej inwestycji.
- b)** W trakcie prowadzenia prac terenowych stwierdzono występowanie wody podziemnej w postaci sączków. Największą wilgotność wykazywała podczas badań warstwa gruntu rodzimego piasku średniego na kontakcie z glina zwięzłą. Sytuacja wodna na analizowanym terenie ulegać może sezonowym zmianom w zależności od opadów atmosferycznych lub roztopów. Na etapie prac budowlanych związanych z fundamentami należy przewidzieć konieczność odpompowywania wód z wykopów.
- c)** Do obliczeń statycznych podaje się w zestawieniu tabelarycznym (załącznik nr 8) wartości parametrów geotechnicznych warstw.
- d)** Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych warunki geotechniczne podłoża na podstawie przeprowadzonych badań należy uznać za **złożone**.
- e)** Projektowaną inwestycję należy wstępnie zakwalifikować do drugiej kategorii geotechnicznej.

## **2. DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

### **2.1. Opis badań**

Dla rozpoznania warunków gruntowo-wodnych wykonano siedem małośrednicowych otworów badawczych do głębokości 7,0m każdy.

Odspojone próbki gruntu były na bieżąco badane makroskopowo w celu określenia litologii, stanu oraz genezy gruntu.

Stopień zagęszczenia ustalono na podstawie sondowania sondą SD-10. Stopień plastyczności ustalono za pomocą penetrometru wciskowego i wałeczkania.

Uśredniony stopień zagęszczenia i plastyczności przedstawiono w załączniku nr 8 do niniejszego opracowania. W celu dokładnego określenia litologii w badanym podłożu analizowano zmiany litologiczne co 1mb wiercenia.

Po zakończeniu wierceń otwory badawcze zostały zasypane urobkiem zgodnie z następstwem litologicznym warstw.

### **2.2. Warunki geotechniczne**

W podłożu badanego terenu występują następujące warstwy geotechniczne:

**Warstwa I** – to utwory rodzime o genezie fluwiogłacialnej wykształcone w postaci utworów niespoistych, piasku średniego, średniozagęszczonego.

Uśredniony stopień zagęszczenia dla tej warstwy wynosi  $I_D = 0,48$ .

**Warstwa II** – to utwory rodzime wykształcone w postaci utworów spoistych, gliny zwięzłej z okruchami o konsystencji twardoplastycznej.

Uśredniony stopień plastyczności dla tej warstwy wynosi  $I_L = 0,23$ .

**Warstwa III** – to utwory rodzime o genezie fluwiogłacialnej wykształcone w postaci utworów niespoistych, piasku średniego, średniozagęszczonego.

Uśredniony stopień zagęszczenia dla tej warstwy wynosi  $I_D = 0,51$ .

Uzupełnieniem opisu warstw geotechnicznych są załączone profile geotechniczne oraz przekroje geotechniczne.

Parametry geotechniczne gruntów określono biorąc jako cechę wiodącą stopień zagęszczenia oraz stopień plastyczności.

Uśrednione parametry geotechniczne wymienionej warstwy przedstawiono w zał. nr 8.

### 2.3. Parametry geotechniczne gruntów

Parametry geotechniczne gruntów przedstawiono w formie tabelarycznej w załączniku nr 8 do niniejszego opracowania

## 3. PROJEKT GEOTECHNICZNY

### 3.1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Jakiegokolwiek prace budowlane (ziemne) na analizowanym terenie będą wiązały się z ingerencją w strukturę gruntów rodzimych i antropogenicznych. Powodować to będzie, że grunty zalegające w podłożu zostaną dodatkowo rozluźnione.

Podczas prac budowlanych należy dołożyć wszelkich starań aby nie doszło do dodatkowego nawodnienia utworów zalegających w podłożu.

Podczas prac projektowych zaleca się przewidzieć odpowiednie odwodnienie terenu na czas robót budowlanych a same prace prowadzić w taki sposób aby w jak najmniejszym stopniu obniżać parametry geotechniczne.

Zabezpieczenie i prowadzenie jakiegokolwiek prac powinno być prowadzone zgodnie z zatwierdzonym projektem budowlanym oraz obowiązującymi normami i przepisami prawa budowlanego.

Z uwagi na stopień skonsolidowania utworów rodzimych zalegających w podłożu, po pracach budowlanych nie przewiduje się istotnych właściwości gruntów w czasie.

Projektowana inwestycja ze względu na swój charakter nie będzie negatywnie wpływać na środowisko gruntowo – wodne zarówno na etapie budowy jak i eksploatacji obiektu.

### 3.2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Stopień zagęszczenia ustalono na podstawie badania sondą lekką SD-10. Stopień plastyczności ustalono za pomocą penetrometru wciskowego.

Pozostałe parametry geotechniczne gruntów określono metodą „B” i „C” biorąc jako cechę wiodącą stopień zagęszczenia Tabelaryczne zestawienie parametrów przewiercanego gruntu przedstawiono w załączniku nr 8 do niniejszego opracowania.



**3.3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych**

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z Załącznikiem B do normy PN – EN 1997-1 Eurokod 7.

**3.4. Określenie oddziaływań od gruntu**

Występujące w podłożu grunty nie powinny oddziaływać negatywnie na inwestycję.

**3.5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża, a w prostych przypadkach projektowego przekroju geotechnicznego**

Model pracy podłoża przy sprawdzaniu oporu granicznego podłoża wg PN – EN 1997-1 Eurokod 7, należy rozpatrywać w warunkach „ bez odpływu” i „z odpływem”.

Jako miarodajne do oceny oporu granicznego podłoża w warunkach „z odpływem” wg EC7 należy przyjmować efektywne parametry wytrzymałościowe gruntu:  $\phi'$  i  $c'$ .

**3.6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności**

Na obecnym etapie projektowania inwestycji nie jest możliwe obliczenie nośności i osiadania gruntu. Ewentualne osiadania należy rozpatrywać zgodnie z załącznikiem nr F wg PN – EN 1997-1 Eurokod 7.

**3.7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów**

Niezbędne dane geotechniczne do zaprojektowania inwestycji przedstawiono w formie tabelarycznej do niniejszego opracowania – załącznik nr 8 – Zestawienie parametrów geotechnicznych.

**3.8. Specyfikacja badań do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych**

Na czas robót ziemnych należy liczyć się z koniecznością odwodnienia wykopów, szczególnie po opadach lub roztopach. Należy zadbać aby woda w wykopie nie zalegała zbyt długo ponieważ skutkować to może obniżeniem parametrów fizykomechanicznych.

**3.9. Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom**

Jak wspomniano w punkcie powyżej, woda gruntowa może negatywnie wpłynąć na parametry fizykomechaniczne osadów zalegających w podłożu. Należy więc przewidzieć możliwość odpompowywania wód z wykopów na czas prac ziemnych. Nie przewiduje się szko-

dliwego działania wód gruntowych na projektowaną inwestycję przy właściwym zaprojektowaniu izolacji.

- 3.10. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego

Z uwagi na rodzaj inwestycji nie przewiduje się prowadzenia monitoringu.