

# **GEOTECHNOLOGIA S.C.**

**GEOLOGIA GEOTECHNIKA ŚRODOWISKO**

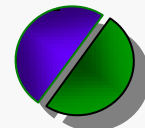
**UL. TRZEBNICKA 16A/14, 55-120 OBORNIKI ŚLĄSKIE**

**tel. 602 613 571**

**e-mail: geotechnologia@o2.pl**

**NIP: 9151719308**

**Regon: 020441533**



---

ZLECENIODAWCA:

PRACOWNIA PROJEKTÓW MODUS MIROSŁAW MACIOSZEK

UL. SZLAK 65/1004, 31-153 KRAKÓW

OPINIA O GEOTECHNICZNYCH WARUNKACH PODŁOŻA  
GRUNTOWEGO DLA PROJEKTU BUDOWY BOISKA I BIEŻNI PRZY  
OŚRODKU SPORTU I REKREACJI W OBORNIKACH ŚLĄSKICH  
POW. TRZEBNICKI

OPRACOWAŁ:

MAREK CZEPELSKI

Upr. geol. Min.Środ. VII-1182

LISTOPAD 2019

## **SPIS TREŚCI**

### **I. TEKST**

1. WSTĘP
2. CEL I ZAKRES PRAC
3. POŁOŻENIE I MORFOLOGIA TERENU OPRACOWANIA
4. ZARYS BUDOWY GEOLOGICZNEJ
5. WIERCENIA I BADANIA TERENOWE
6. WARUNKI WYSTĘPOWANIA WODY GRUNTOWEJ
7. WARUNKI GEOTECHNICZNE PODŁOŻA GRUNTOWEGO
8. OKREŚLENIE ZŁOŻONOŚCI WARUNKÓW GRUNTOWYCH DLA USTALENIA KATEGORII GEOTECHNICZNEJ
9. WNIOSKI

### **II. ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE**

- |  |                 |
|--|-----------------|
| 1. MAPA DOKUMENTACYJNA                     | ZAŁ. 1          |
| 2. KARTY DOKUMENTACYJNE OTWORÓW BADAWCZYCH | ZAŁ. 2.1-2.8    |
| 3. OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI            | ZAŁ. NR 3       |
| 4. PRZEKROJE GEOTECHNICZNE                 | ZAŁ. NR 4.1-4.2 |
| 5. ZESTAWIENIE PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH  | ZAŁ. NR 5       |

## 1. WSTĘP

Dokumentację warunków podłoża gruntowego opracowano zgodnie z zasadami ujętymi w rozporządzeniu MTBiGM z dn. 25.04.2012 r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.

## 2. CEL I ZAKRES PRAC

Celem badań było ustalenie warunków geotechnicznych podłoża budowlanego dla projektu budowy boiska wielofunkcyjnego o powierzchni ok. 1800 m<sup>2</sup>, nawierzchni z trawy syntetycznej, bieżni poliuretanowej-czterotorowej oraz innej infrastruktury sportowej i towarzyszącej.

Zakres prac badawczych ustalony został z Projektantem i przewidywał udokumentowanie warunków geotechnicznych w przestrzeni podłoża budowlanego w oparciu o 8 otw. badawczych do głębokości 3 m.

## 3. POŁOŻENIE I MORFOLOGIA TERENU OPRACOWANIA

Teren opracowania położony jest w Obornikach Śląskich, na terenach OSiR-u.

Aktualnie część terenu zagospodarowana jest w formie dwóch boisk z nawierzchnią bitumiczną, usytuowanych kaskadowo, skutkując przekształceniem naturalnej powierzchni terenu. Część terenu jest niezabudowana, stanowiąc teren zielony.

Pod względem geograficznym rejon badań położony jest na obszarze Wzgórz Trzebnickich. Pod względem geomorfologicznym rejon badań położony jest na obszarze morenowego wału czołowego ukształtowanego w okresie zlodowacenia środkowopolskiego – stadiał Warty.

Powierzchnia terenu jest urozmaicona, co odzwierciedla mapa, prezentując aktualne ukształtowanie terenu. Rzędne terenu wznoszą się na wysokości 164,4-168,8 m npm.

Lokalizację terenu badań przedstawia Mapa dokumentacyjna – zał. nr 1.

## 4. ZARYS BUDOWY GEOLOGICZNEJ

Podłoże budowlane w strefie oddziaływania inwestycji rozpoznane zostało do głębokości 3 m. Od powierzchni, występuje nasyp niekontrolowany o miąższości od 0,3-0,8 m, zbudowany głównie z mieszaniny gleby, piasku gliniastego, domieszek gruzu, żużlu, kamieni. Warstwa nasypowa zabudowana została, na pierwotnej glebie/humusie, której miąższość resztkowa wynosi ok. 0,2 m, a największa miąższość nie przemieszanej gleby wyniosła 0,5 m.

W rodzimym podłożu geologicznym pod warstwami nasypu niekontrolowanego i pierwotnej glebie, stwierdzono występowanie czwartorzędowych-plejstoceńskich osadów fluwioglacjalnych i glacialnych.

Generalnie osady fluwioglacjalne występują bezpośrednio pod warstwą nasypowo-glebową i reprezentowane są litologicznie przez piasek drobny, w części przewarstwiany piaskiem gliniastym lub pyłem piaszczystym, oraz podrzędnie przez piasek średni, lokalnie z domieszką żwiru, lub przewarstwiany przez piasek gliniasty.

Osady glacialne budujące spągową strefę rozpoznania, reprezentowane są przez serię gliny piaszczystej, gliny piaszczystej z przewarstwieniami piasku gliniastego i pylastego, glinę pylastą, w stropie laminowaną pyłem.

## 5. WIERCENIA I BADANIA TERENOWE

W ramach założonego programu prac terenowych wykonano 8 otw. badawczych do głęb. 3 m, systemem obrotowym na sucho zestawami DGSI i Eijkelkamp.

Otwory badawcze wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych. Rzędne miejsc otworów ustalono na podstawie niwelacji geodezyjnej.

W trakcie wierceń prowadzono bieżące profilowanie litologiczne, genetyczno-stratygraficzne, makroskopowe polowe badania geotechniczne gruntu, pobór prób gruntu do szczegółowych badań makroskopowych, oraz obserwacje i pomiary występowania wody gruntowej.

Po zakończeniu wierceń i badań terenowych otwory badawcze zlikwidowano przez zasypanie urobkiem wg kolejności nawiercanych warstw.

Szczegółowe profile wykonanych otworów badawczych udokumentowane zostały na kartach dokumentacyjnych otworów – Załączniki 2.1 – 2.8.

Badania polowe przeprowadzono wg normy PN-B-04452-maj 2002-Geotechnika badania polowe oraz PN-EN 1997-1 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne i PN-EN 1997-2 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

## 6. WARUNKI WODNE

Wodę gruntową w podłożu budowlanym stwierdzono w formie warstwy wodonośnej, o swobodnym zwierciadle, lub nieznacznie napiętym, w obrębie serii piaszczystych osadów fluwioglacjalnych, oraz w formie sączeń laminarnych, w obrębie gruntów gliniastych lub zawieszonych na ich stropie.

Tylko w dwóch otworach (4 i 5), wydatek sączeń, był tak niski, że zanikł w trakcie głębiania otworów i nie spowodował napływu wody do otworów.

W związku z morfologią terenu i ukształtowaniem warstw, oraz podstawą drenażu zwierciadło wody gruntowej wykazuje duży spadek hydrauliczny w kierunku zachodnim.

Zwierciadło wody gruntowej w trakcie realizacji prac terenowych stabilizowało się na głęb. 1,80-2,62 m ppt, co odpowiada rzędnym 162,33-166,25 m npm.

Omówione warunki hydrogeologiczne przedstawiono graficznie na kartach otworów, przekrojach geotechnicznych oraz zestawiono tabelarycznie poniżej.

Tabela 1. Zestawienie głębokości występowania wody gruntowej pierwszego poziomu

Nr otworu	Rzędna terenu m npm	Głęb. otw.	Głębokość zwierciadła wody m p.p.t		Rzędna ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej m npm
			Nawierconego	Ustabilizowanego	
1	164,55	3	sączenie 1,7 2,6	2,20	162,35
2	164,95	3	2,62		162,33
3	165,80	3	sączenie 1,6 sączenie 2,4	1,80	164,00
4	166,65	3	sączenie 1,3 sączenie 2,7	-	-
5	168,80	3	sączenie 2,2 sączenie 2,6	-	-
6	168,75	3	2,50		166,25
7	166,87	3	2,30		164,57
8	167,20	3	1,90		165,30

Prognozuje się okresowy wznios w okresie wysokiego stanu, o ok. 0,5 m, od stanu stwierdzonego w trakcie obecnych prac badawczych.

W klasyfikacji drogowych warunków wodnych, przy stwierdzonym poziomie i prognozie wzniosu zwierciadła wody gruntowej, warunki te zaliczyć można do warunków dobrych i lokalnie przeciętnych, a w stanach wysokich do warunków przeciętnych.

## 7. WARUNKI GEOTECHNICZNE PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Geotechniczną ocenę warunków podłoża gruntowego opracowano na podstawie wyników wykonanych wierceń badawczych, badań polowych, profilowania litologiczno-stratygraficznego, geotechnicznych makroskopowych badań gruntów, warunków występowania wody gruntowej i materiałów archiwalnych.

Grunty scharakteryzowano zgodnie z polskimi normami PN-81/B-03020 i PN-86/B-02480, gdzie zawarte są korelacje cech fizycznych i mechanicznych gruntów budowlanych w Polsce.

Od powierzchni, występuje nasyp niekontrolowany o miąższości od 0,3-0,8 m, który nie nadaje się do bezpośredniego posadowienia obiektów budowlanych. Pod nasypem stwierdzono występowanie warstwy pierwotnej gleby/humusu o miąższości 0,2-0,5 m.

Łącznie warstwy: nasypowa i gleba, uzyskują miąższość od 0,45 m (otw.8) do 1,1 m (otw. 3). Nie można wykluczyć lokalnych przegłębień warstwy nasypowo-glebowej.

Głębiej zalegają grunty rodzime w obrębie, których wydzielono pięć warstw geotechnicznych o zróżnicowanych cechach fizyko-mechanicznych (parametrach geotechnicznych).

Charakterystyka wydzielonych warstw geotechnicznych przedstawia się następująco:

**warstwa geotechniczna I** - zaliczono tu czwartorzędowe-plejstocieńskie osady fluwioglacjalne, reprezentowane przez piasek drobny, piasek drobny przewarstwiany piaskiem gliniastym, piasek drobny przewarstwiany pyłem piaszczystym w stanie średniozagęszczonym o stopniu zagęszczenia  $I_D=0,45$ .

Pod względem wysadzinowości są to grunty niewysadzinowe. W klasyfikacji drogowych grup nośności zależnej od wysadzinowości i warunków wodnych, warstwa ta zalicza się do grupy nośności G1.

**warstwa geotechniczna II** - zaliczono tu czwartorzędowe-plejstocieńskie osady fluwioglacjalne, reprezentowane przez piasek średni, w tym z domieszką żwiru, piasek średni przewarstwiany piaskiem gliniastym, piasek średni na pograniczu piasku drobnego w stanie średniozagęszczonym o stopniu zagęszczenia  $I_D=0,50$ .

Pod względem wysadzinowości są to grunty niewysadzinowe. W klasyfikacji drogowych grup nośności zależnej od wysadzinowości i warunków wodnych, warstwa ta zalicza się do grupy nośności G1.

**warstwa geotechniczna III** - zaliczono tu czwartorzędowe-plejstocieńskie osady glacialne reprezentowane przez glinę pylastą przewarstwowaną pyłem w stanie miękkoplastycznym na pograniczu stanu plastycznego o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L=0,50$ .

Grunty tej warstwy pod względem genezy zaliczone są do grupy konsolidacji B.

Pod względem wysadzinowości są to grunty bardzo wysadzinowe. W klasyfikacji drogowych grup nośności zależnej od wysadzinowości i warunków wodnych, warstwa ta zalicza się do grupy nośności G4.

**warstwa geotechniczna IV** - zaliczono tu czwartorzędowe-plejstocieńskie osady glacialne reprezentowane przez glinę piaszczystą, glinę piaszczystą przewarstwowaną piaskiem gliniastym, glinę piaszczystą przewarstwowaną piaskiem pylastym, glinę pylastą w stanie plastycznym o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L=0,30$ .

Grunty tej warstwy pod względem genezy zaliczone są do grupy konsolidacji B.

Pod względem wysadzinowości są to grunty bardzo wysadzinowe. W klasyfikacji drogowych grup nośności zależnej od wysadzinowości i warunków wodnych, warstwa ta zalicza się do grupy nośności G4.

**warstwa geotechniczna V** - zaliczono tu czwartorzędowe-plejstocieńskie osady glacialne reprezentowane przez glinę piaszczystą, glinę piaszczystą przewarstwowaną piaskiem gliniastym w stanie twardoplastycznym o uogólnionym stopniu plastyczności  $I_L=0,15$ .

Grunty tej warstwy pod względem genezy zaliczone są do grupy konsolidacji B.

Pod względem wysadzinowości są to grunty bardzo wysadzinowe. W klasyfikacji drogowych grup nośności zależnej od wysadzinowości i warunków wodnych, warstwa ta zalicza się do grupy nośności G4.

Następstwo scharakteryzowanych warstw geotechnicznych przedstawiono na Kartach dokumentacyjnych otworów [zał. graf. nr 2.1-2.8] a układ przestrzenny scharakteryzowanych warunków geotechnicznych (model geologiczny) przedstawiono na przekrojach geotechnicznych [zał. graf. nr 4.1-4.2].

Rekomendowane parametry geotechniczne (wartości charakterystyczne  $x^{(n)}$ ) wydzielonych warstw zestawiono tabelarycznie w Zestawieniu parametrów geotechnicznych [zał. nr 5].

## 8. OKREŚLENIE ZŁOŻONOŚCI WARUNKÓW GRUNTOWYCH DLA USTALENIA KATEGORII GEOTECHNICZNEJ

Zgodnie z Rozporządzeniem MTBiGM z dn. 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, geotechniczne warunki gruntowe proponuje się uznać jako proste.

## 9. WNIOSKI

1. Geologiczne rodzime podłoże budowlane pod warstwą nasypu niekontrolowanego i gleby/humusu o łącznej miąższości 0,45-1,1 m zbudowane jest z czwartorzędowych-plejstocieńskich osadów pochodzenia fluwioglacjalnego i osadów glacialnych.
2. W obrębie osadów fluwioglacjalnych wydzielono dwie warstwy geotechniczne:
  - a) warstwę I - zbudowaną z gruntów niespoistych, litologicznie wykształconych jako piasek drobny, piasek drobny przewarstwiany piaskiem gliniastym, piasek drobny przewarstwiany pyłem piaszczystym w stanie średniozagęszczonym,
  - b) warstwę II - zbudowaną z gruntów niespoistych, litologicznie wykształconych jako piasek średni w tym z domieszką żwiru, piasek średni przewarstwiany piaskiem gliniastym, piasek średni na pograniczu piasku drobnego w stanie średniozagęszczonym.
3. W obrębie osadów glacialnych, wydzielono trzy warstwy geotechniczne:

- a) warstwę III - zbudowaną z gruntów średniospoistych, litologicznie wykształconych jako glina pylasta przewarstwiana pyłem, w stanie miękkoplastycznym na pograniczu stanu plastycznego,
  - b) warstwę IV - zbudowaną z gruntów średniospoistych, z przewarstwieniami gruntów mało spoistych, litologicznie wykształconych jako glina piaszczysta, glina piaszczysta przewarstwiana piaskiem gliniastym, glina piaszczysta przewarstwiana piaskiem pylastym, glina pylasta w stanie plastycznym,
  - c) warstwę V - zbudowaną z gruntów średniospoistych, litologicznie wykształconych jako glina piaszczysta, glina piaszczysta przewarstwiana piaskiem gliniastym w stanie twardoplastycznym.
4. Ustabilizowane zwierciadło wody gruntowej w trakcie prac terenowych występowało na głęb. 1,80-2,62 m ppt, co odpowiada rzędnym 162,33-166,25 m npm.
  5. W okresach wysokich stanów wód po długotrwałych opadach lub roztopu dużych mas śniegu, poziom wody okresowo podnieść się może o ok. 0,5 m.
  6. Podłoże serii piaszczystej jest przepuszczalne, umożliwiające infiltracyjne odprowadzenie wód w podłoże gruntowe.
  7. Do obliczeń nośności podłoża i wymiarowania fundamentów przyjąć należy wartości obliczeniowe ( $x^r$ ) parametrów geotechnicznych na podstawie przedstawionych tabelarycznie wartości charakterystycznych ( $x^n$ ) – Zestawienie parametrów geotechnicznych zał. nr 5.
  8. Warstwy nasypów niekontrolowanych, lub gleby/humusu, należy usunąć, z poziomu posadowienia konstrukcji obiektów sportowych.
  9. Proponuje się zmagazynowanie gleby/humusu i nasypów niekontrolowanych o dominującym składzie glebowym do wtórnego zagospodarowania, lub innych celów np. rekultywacji terenów zdegradowanych w ramach zadań własnych Inwestora/Gminy.

## ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE