

# GEOSTART

Spółka Cywilna  
Usługi Geologiczno - Projektowe

Włodzimierz Kabala  
Radosław Kabala  
53-342 Wrocław  
ul. Komandorska 53H/11

tel. 071 78 08 900  
fax 071 79 45 138  
tel. 0601 71 22 27  
www.geostart.pl  
biuro@geostart.pl

## Zleceniodawca

Urząd Miasta Brzeg  
49-300 Brzeg ul Robotnicza 12

## DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA

z badań warunków gruntowo – wodnych podłoża

dla projektu zagospodarowania działek nr 982/1 i 550 w Brzegu, w ramach programu pn: : „Moje boisko- ORLIK 2012” przy Zespole Szkół nr 1 w Brzegu przy ulicy Poprzecznej.

### *Lokalizacja:*

miejsc. Brzeg pow. brzeski woj. opolskie

Opracował:  
Włodzimierz Kabala  
nr upr. 070904

  
GEOLOG DOKUMENTATOR  
Włodzimierz Kabala  
nr upr. 070904

WROCLAW, marzec 2009r.

## Spis treści i załączników

1. Wstęp
2. Położenie, morfologia i budowa terenu badań
3. Wykonane prace
4. Charakterystyka geotechniczna podłoża
5. Warunki wodne
6. Wnioski
7. Wyniki badań laboratoryjnych gruntu

### **Załączniki :**

- |   |              |
|---|--------------|
| 1. Plan sytuacyjny  | zał. 1       |
| 2. Plan zagospodarowania terenu   | zał. 2       |
| 3. Karty otworów geotechnicznych  | zał. 3 - 8   |
| 4. Wyniki badań sondą dynamiczną  | zał. 9       |
| 5. Tabela charakterystycznych wartości parametrów geotechnicznych<br>i objaśnienia do kart otworów i przekrojów geotechnicznych | zał. 10      |
| 6. Przekroje geotechniczne  | zał. 11 - 17 |

## **I. Orzeczenie geotechniczne**

### **1. Wstęp**

Dokumentację z badań podłoża gruntowego wykonano na zlecenie Urzędu Miasta Brzeg (zlecenie IM-2222-36/09 z dnia 05.03.2009r).

Na badanym terenie projektuje się budowę kompleksu sportowego „ORLIK-2012” w skład którego wchodzi między innymi : boisko piłkarskie, boisko wielofunkcyjne, boisko do gry w soft bal, bieżnia i skocznia do skoku w dal oraz budynek zaplecza socjalnego.

Projektowany obiekt zalicza się do I kategorii geotechnicznej, zgodnie z normą PN-B-02379 (Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne).

Celem opracowania jest określenie warunków gruntowo wodnych podłoża w miejscu projektowanej inwestycji.

Podstawą opracowania jest Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych. Zleceniodawca dostarczył mapę sytuacyjno-wysokościową w skali 1:500 oraz mapę zagospodarowania terenu. Zakres badań uzgodniono z projektantem obiektu.

### **2. Położenie, morfologia i budowa terenu badań**

Teren badań położony jest w Brzegu przy Zespole Szkół nr 1 u zbiegu ulic Poprzecznej i Makarskiego.

Obecnie teren działki to boiska przyszkolne oraz teren zieleni.

Pod względem geologicznym są to plejstocenijskie utwory wodno – lodowcowe piaszczysto-gliniaste spoczywające na glinach morenowych. Warstwę wierzchnią stanowi humus piaszczysto – gliniasty i nasyp niekontrolowany piaszczysto – gliniasto - żuźlowy z gruzem. Nasyp ten po stronie zachodniej działki osiąga znaczną głębokość. Według informacji uzyskanej od miejscowej ludności na terenie tym wydobywano piasek dla istniejącej tu kiedyś betoniarni a wyrobisko zasypano materiałem odpadowym.

Teren jest płaski a rzędne działki oscylują w granicach 147,5m npm.

### 3. Wykonane prace

Badania terenowe przeprowadzono w dniu 9 marca bieżącego roku. Zgodnie z zaleceniami projektowymi założono odwiercenie 10 otworów badawczych do głębokości 2,0 m poniżej powierzchni terenu. W trakcie prowadzenia prac terenowych natrafiono w otw. nr 2 na luźne nasypy niekontrolowane. Otwór przegłębiono więc do głęb. 4,2m ppt do stropu gruntów nośnych. Aby ustalić czy nie jest to jedynie wykop punktowy – wykonano dodatkowo w tym rejonie jeszcze dwa odwierty do głębokości 3,8m i 2,0m oraz przegłębiono otw. nr 1 do głębokości 3,0m ppt.

W sumie odwiercono więc 29,0mb a ponadto w dwóch punktach badawczych wykonano sondowania sondą dynamiczną lekką od powierzchni terenu do głębokości 2,0m, celem określenia stopnia zagęszczenia gruntów sypkich.

Otwory badawcze zlokalizowano w obrysach projektowanych obiektów.

Badania terenowe prowadzone były pod stałym dozorem geologicznym uprawnionego geologa. Do obowiązków nadzoru należało:

- nadzorowanie prowadzenia wierceń zgodnie z ustaleniami
- opis geotechniczny przewierconych gruntów na podstawie badań makroskopowych zgodnie z PN-88/B-04481, PN-86/B-02480 oraz PN-B-02481:1998
- pomiar zwierciadła wód gruntowych zgodnie z normą PN-B-04452:20002
- pobieranie próbek gruntu do badań laboratoryjnych

Wyniki badań przedstawiono na kartach otworów geotechnicznych (zał. nr 3 - 8), przekrojach geotechnicznych (zał. nr 11 - 17) oraz wykresach sondowań dynamicznych (zał. nr 9).

Lokalizację punktów badawczych przedstawiono na załączonym planie sytuacyjnym w skali 1:1000 (zał. nr 1).

Lokalizacje punktów badawczych wyznaczono w terenie metodą domiarów prostokątnych do granic działki i istniejących budynków a niwelację punktów badawczych wykonano w nawiązaniu do rzędnych studzienek kanalizacyjnych, które odczytano z planu sytuacyjno- wysokościowego.

#### 4. Charakterystyka geotechniczna podłoża

W badanym podłożu pod względem wykształcenia litologicznego stwierdzono prostą budowę geologiczną. Na przeważającym obszarze badań od powierzchni występuje warstwa humusu i nasypu niekontrolowanego o miąższości 0,2-0,7 m. Jedynie od strony zachodniej działki w miejscu starego wyrobiska, miąższość nasypu wynosi ponad 4,0m (wiercenia zakończono na głębokości 4,2m ppt z powodu braku postępu – gruby gruz betonowy). Nasypy w tym rejonie tworzy głównie żużel, piasek, gruz. Nasyp jest luźny. Na pozostałym obszarze pod istniejącymi boiskami, nasyp uległ już częściowej konsolidacji, niemniej jednak nie spełnia warunków do posadowień bezpośrednich.

Bezpośrednio pod tą warstwą podłoże tworzy pakiet osadów plejstocénskich zbudowanych z utworów sypkich podścielonych cienką warstwą utworów spoistych.. Grunty sypkie to piaski średnioziarniste, piaski średnioziarniste ze żwirem, piaski grube ze żwirem oraz pospółki. Utwory te partiami są zaglinione a miejscami mają domieszkę drobnych otoczków. Stan tego pakietu gruntowego - średnio zagęszczony. Spągu tych gruntów do zbadanej głębokości 2,0m poniżej powierzchni terenu – nie osiągnięto.

Grunty spoiste – to głównie gliny pylaste, gliny, piaski gliniaste oraz pyły o konsystencji twardoplastycznej.

Na podstawie badań terenowych wydzielono następujące warstwy geotechniczne (strefy podłoża o zbliżonych właściwościach fizyko-mechanicznych):

- warstwa **H** i **N** - gleba i nasyp niekontrolowany – grunty te nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża budowlanego.
- warstwa **C** – gliny pylaste, gliny, piaski pylaste i pyły, twardoplastyczne o średnim stopniu plastyczności  $I_L=0,20$   
gęstość objętościowa  $\rho^{(n)} = 2,10\text{g/cm}^3$ , kąt tarcia wewnętrznego  $\varphi_u^{(n)}=14^\circ$ , spójność  $C_u^{(n)}=16\text{kPa}$ , enometryczny moduł ścisłości  $M_o^{(n)}=29\text{MPa}$ , moduł odkształcenia  $E_o^{(n)}=20\text{MPa}$
- warstwa **II** - piaski średnioziarniste, piaski średnioziarniste ze żwirem, piaski gruboziarniste, partiami zaglinione, średnio zagęszczone  $I_D=0,60$

gęstość objętościowa  $\rho^{(n)} = 1,85\text{g/cm}^3$ , kąt tarcia wewnętrznego  $\varphi_u^{(n)}=33,5^\circ$ , edometryczny moduł ścisłości  $Mo^{(n)}=118\text{MPa}$ , moduł odkształcenia  $Eo^{(n)}=95\text{MPa}$

- warstwa I - pospółki i pospółki zaglinione, średnio zagęszczone  $I_D=0,60$

gęstość objętościowa  $\rho^{(n)} = 1,90\text{g/cm}^3$ , kąt tarcia wewnętrznego  $\varphi_u^{(n)}=39^\circ$ , edometryczny moduł ścisłości  $Mo^{(n)}=175\text{MPa}$ , moduł odkształcenia  $Eo^{(n)}=155\text{MPa}$

Układ wydzielonych warstw w podłożu przedstawiono na załącznikach graficznych – kartach otworów (zał. nr 3 - 8 ) i przekrojach geotechnicznych (zał. nr 11 - 17).

Wartości charakterystyczne parametrów dla wydzielonych warstw, wyznaczone metodą B wg PN-81/B-03020 przedstawiono w tabeli (zał.nr 10).

Do obliczeń statycznych I stanu granicznego należy stosować wartości obliczeniowe parametrów geotechnicznych, stosując współczynnik materiałowy  $\gamma_m=0,9$ .

## 5. Warunki wodne

W podłożu stwierdzono poziom wód gruntowych o zwierciadle swobodnym jedynie w warstwie nasypów niekontrolowanych, na głębokości 2,3 - 2,4m poniżej powierzchni terenu czyli na rzędnej 145,2m npm. Obecnie utrzymujący się poziom wody gruntowej oscyluje w granicach poziomów średnio wysokich a wahania wynosić mogą w granicach +/- 0,5m.

Wykonano badania współczynnika filtracji w aparacie Kamieńskiego dla warstw gruntów sypkich podłoża na próbkach pobranych w 4 punktach badawczych. Uzyskane wyniki mieszczą się w granicach

$$k=6,81 \cdot 10^{-4} - 2,23 \cdot 10^{-2} \text{ cm/sek.}$$

## 6. Wnioski

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdza się, iż grunty podłoża poniżej warstwy humusu i nasypu niekontrolowanego są nośne i nadają się do posadowień bezpośrednich nie wykazując dużej zmienności zarówno w rozprzestrzenieniu pionowym jak i poziomym. Podłoże budują: cienka warstwa gruntów spoistych o konsystencji twaroplastycznej oraz grunty sypkie, piaski średnioziarniste i pospółki, partiami zaglinione, z domieszką żwiru, średnio zagęszczone, których stopień zagęszczenia wzrasta wraz z postępowaniem głębokości.

Wody gruntowej w otworach odwierconych do głębokości 2,0m ppt – nie stwierdzono. Jedynie w przegłębionych otworach w miejscu grubej warstwy nasypu, stwierdzono poziom wody o zwierciadle swobodnym na głębokości 2,3 – 2,4m poniżej powierzchni terenu.

Nie powinna ona stanowić zagrożenia dla robót fundamentowych.

W miejscach, gdzie miąższość nasypu posiada znaczną głębokość a nasypy są luźne, konieczne będzie dokonanie wymiany gruntu na nasyp budowlany z pospółki, zagęszczanej warstwowo do  $I_D \geq 0,60$  lub wykonanie warstwy stabilizowanej cementem.

Na pozostałym obszarze należy dokonać częściowej wymiany gruntu, ze względu na filtrację wód opadowych, najkorzystniej byłoby usunąć z podłoża zarówno humus i nasypy niekontrolowane oraz warstwę utworów spoistych lub przynajmniej doprowadzić punktowo do odprowadzenia wód opadowych do warstwy utworów sypkich. Wykonane badania współczynnika filtracji dla występujących w podłożu gruntów sypkich wynoszą w granicach  $k =$  od  $6,81 \cdot 10^{-4}$  do  $2,23 \cdot 10^{-2}$  cm/sek. Wyniki badań współczynnika filtracji dołączono do części tekstowej.

Parametry warstw geotechnicznych podano w rozdz. 4 oraz w tabeli (zał. 10) a zasięg ich występowania pokazano na przekrojach geotechnicznych i kartach otworów geotechnicznych (zał. 11-17 i 3-8).

Lokalizację punktów badawczych przedstawiono na załączonym planie sytuacyjnym (zał. 1).

Wyniki badań z obiektu: Brzeg "Orlik"

Wyniki badań współczynnika filtracji K10 w rurce Kamińskiego

Lp	Nr otw.	Głębokość	Nazwa gruntu	l	S	h <sub>0</sub>	T	k	K <sub>10</sub>
				cm	cm	cm	sek	cm/sek	cm/sek
1	3	0,9-1,8	piasek średni zagliniony	10	1	10	130	$8,08 \cdot 10^{-3}$	$6,51 \cdot 10^{-3}$
2	4	1,0-1,7	pospółka zagliniona	10	1	10	1542	$6,81 \cdot 10^{-4}$	$5,49 \cdot 10^{-4}$
3	8	1,1-2,0	pospółka	10	1	10	47	$2,23 \cdot 10^{-2}$	$1,80 \cdot 10^{-2}$

BADANIA WYKONAŁ:

*K. Kozimor*

mgr Katarzyna Kozimor

Geolog



