

# GEOSTANDARD



**Przedsiębiorstwo Podstawowych Badań i Robót  
Geotechnicznych Sp. z o.o.**

Siedziba: ul. Biała 22, 54-044 WROCŁAW

Biuro: ul. Gęsia 24, 51-419 WROCŁAW

NIP: 894-00-06-959 REGON: 008215088 KRS 0000113286

KAPITAŁ ZAKŁADOWY 50 000.00 ZŁ

PKO BP III O/WROCŁAW 37 1020 5242 0000 2402 0125 8565

CERTYFIKAT SYSTEMU JAKOŚCI - ISO 9001:2001 W ZAKRESIE GEOTECHNIKI I GEOLOGII NR PW-O110402

tel/fax/kom:

0 71-354-32-12

0 71-356-90-06

0 603-999-865

0 601-89-26-46

**ZLECENIODAWCA:** Dolnośląski Park Innowacji  
i Nauki S.A.  
ul. Wystawowa 1  
51-618 Wrocław

## ***Dokumentacja geotechniczna***

***dla oceny warunków gruntowo-wodnych podłoża pod projektowaną inwestycje przy  
ul. Kwiatkowskiego we Wrocławiu.  
(kategoria geotechniczna II)***

**Lokalizacja:** ul. Kwiatkowskiego;  
Wrocław  
woj. dolnośląskie

### ***Opracowanie:***

*mgr inż. Urszula Najdek*

*mgr inż. Mariusz Szczurek*

*mgr inż. Wilhelm Janusz*

*Szczurek Upr. CUG 070522*

Prezes:  
mgr inż. Wilhelm Janusz  
Szczurek

**Wrocław, październik 2009**

**Spis treści**

1. Wstęp.....	4
2. Cel i zakres .....	4
3. Informacje ogólne o terenie badań .....	4
4. Położenie i morfologia terenu .....	5
5. Zakres wykonanych prac geologicznych.....	5
a. Prace terenowe .....	5
b. Badania polowe .....	6
c. Badania laboratoryjne .....	6
d. prace kameralne .....	6
6. Budowa geologiczna .....	6
7. Warunki hydrogeologiczne.....	7
8. Geologiczno-inżynierska charakterystyka gruntów - warstwy geotechniczne .....	7
9. Wnioski i zalecenia.....	11

**Spis załączników:**

1. Mapa przeglądowa w skali 1:25 000
2. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 500 z lokalizacją otworów badawczych i linii przekrojów geologiczno- inżynierskich
3. Mapa Geologiczna w skali 1:25 000
4. Karty otworów geotechnicznych.
5. Wyniki sondowań dynamicznych DPL,
6. Przekroje geotechniczne:
7. Wyniki badań:
  - 7.1 . Wyniki badań granic konsystencji
  - 7.2 . Wyniki badań analiz sitowych
  - 7.3 . Wyniki badań analiz sitowo-pipetowych

## **1. Wstęp**

Niniejsza dokumentacja geologiczno-inżynierska została sporządzona przez P.P.B. i R.G. GEOSTANDARD Sp. z o.o. na zlecenie Dolnośląskiego Parku Innowacji i Nauki S.A. ul. Wystawowa 1, 51-618 Wrocław. Dokumentację sporządzono zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych oraz w oparciu o normy branżowe:

- PN-86/B-02480:1986 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-88/B-04481:1988 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
- PN-81/B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli.

Wykonane prace geologiczne przeprowadzono pod nadzorem geologa.

## **2. Cel i zakres**

Zadaniem geotechnicznych prac badawczych było ustalenie warunków gruntowo-wodnych podłoża w rejonie przyszłej inwestycji. Dla określenia zamierzonego zadania na badanym terenie wykonano 11 otworów badawczych do głębokości 6 m p.p.t. oraz 4 sondowania sondą lekką DPL.

Zakres prac obejmował określenie:

- warunków gruntowo-wodnych podłoża w rejonie projektowanych budynków,
- parametrów wytrzymałościowych podłoża dla wydzielonych warstw geotechnicznych zgodnie z normą PN-81/B -03020 wg metody A i B.

## **3. Informacje ogólne o terenie badań**

Pod względem administracyjnym teren badań położony jest we Wrocławiu, przy ul. Kwiatkowskiego.

Lokalizację projektowanej inwestycji przedstawiono w Załączniku nr1.

Obszar badań jest niezabudowany. Najbliższa okolica charakteryzuje się zabudową przemysłowo-handlową oraz brakiem budynków mieszkalnych.

## **4. Położenie i morfologia terenu**

Pod względem fizjograficznym teren badań, wg J. Kondrackiego, leży w mezoregionie Pradoliny Wrocławskiej, będącą częścią Niziny Śląskiej - największej jednostki geograficznej Dolnego Śląska. Jednostka ta graniczy od południowego zachodu z Przedgórzem Sudetów, na zachodzie z Wyżyną Śląską, a na północy ze Wzgórzami Trzebnickimi. Nizinę tą przecina szeroka dolina Odry.

Teren badań jest płaski, rozciąga się na rzędnej 121,65- 122,37 m n.p.m.

## **5. Zakres wykonanych prac geologicznych.**

Rozpoznanie geologiczne podłoża do głębokości 6,0 m p.p.t. zostało wykonane przy pomocy:

- prac terenowych,
- badań polowych,
- badań laboratoryjnych,
- prac kameralnych.

### **a. Prace terenowe**

W zakres przeprowadzonych prac terenowych wchodziło:

- wytyczenie otworów w terenie,
- odwiercenie i zlikwidowanie otworów badawczych
- wykonanie sondowań lekką sondą dynamiczną DPL, w wybranych profilach otworów badawczych,
- prace geodezyjne – niwelacja otworów w nawiązaniu do państwowej sieci geodezyjnej.

Wiercenia badawcze do głębokości 6,0 m p.p.t., wykonano systemem mechanicznym wiertnicą samochodową typu H20P.

Wykonano 11 otworów oznaczonych O-1 do O-11. Łączny metraż odwierconych otworów wynosi 66,0 mb. Lokalizację wykonanych wierceń przedstawiono na załączniku nr1.

Po wykonaniu niezbędnych obserwacji, wiercenia badawcze zostały zlikwidowane wydobyтым urobkiem z zachowaniem układy warstw w pionie – strefy gruntów spoistych – gruntem spoistym, natomiast strefy gruntów niespoistych – gruntem niespoistym.

Wykonane wiercenia badawcze i sposób likwidacji otworów nie wpłynie na zmianę parametrów geotechnicznych podłoża jak również na zmianę środowiska naturalnego.

### **b. Badania polowe**

Badania polowe obejmowały obserwację urobku w miarę postępu robót geologicznych. Po każdej zmianie warstwy lub co 1m odwiertu były przeprowadzone pełne badania makroskopowe gruntu określające ich rodzaj, stan, wilgotność oraz barwę. W trakcie prac wiertniczych pobrano reprezentatywne próbki gruntów typu NW do badań laboratoryjnych, w celu weryfikacji badań polowych. Próbki zostały pobrane zgodnie z normą PN-74/B-04452 do worków z tworzywa, zabezpieczając je przed utratą wilgotności naturalnej.

W trakcie wiercenia prowadzona była obserwacja wód gruntowych. W otworach wiertniczych, w których podczas wiercenia nawiercono zwierciadło wód gruntowych, pomiar jego stabilizacji wykonano po 24 h.

### **c. Badania laboratoryjne**

Szczegółowe badania laboratoryjne wykonano na reprezentatywnych próbkach gruntu zgodnie z normą PN-86/B-02480, w celu weryfikacji prac polowych. Prace wykonane zostały w zakresie niezbędnym dla określenia geotechnicznych warunków podłoża.

Na próbach gruntów typu NW wykonano:

- analizę makroskopową ze wszystkich próbek gruntu,
- analizy sitowe z wybranych próbek gruntów niespoistych .
- analizy sitowo-pipetowe z wybranych próbek gruntów .
- badania granic konsystencji (CASAGRANDE'A) z wybranych próbek gruntów spoistych.

### **d. prace kameralne**

Na podstawie wykonanych wierceń badawczych, sondowań dynamicznych, badań laboratoryjnych, obserwacji terenowych geologicznych i geodezyjnych w październiku 2009r., wykonano i opracowano:

- profile analityczne otworów badawczych (zal. nr 4)
- karty sondowań dynamicznych DPL (zal. nr 5)
- przekroje geotechniczne (zal nr 6)
- tekst dokumentacji wraz z wnioskami i zaleceniami.

## **6. Budowa geologiczna**

Budowa geologiczna podłoża została rozpoznana do głębokości 6,0 m p.p.t.. Ogółem wykonano 11 otworów badawczych. Na terenie badań dominują grunty bardzo spoiste takie jak ility oraz ility pylaste i grunty spoiste takie jak gliny, gliny pylaste, gliny piaszczyste i gliny pylaste zwięzłe , gliny piaszczyste zwięzłe oraz małospoiste wykształcone w postaci pyłów,

pyłów piaszczystych oraz sporadycznie piasków gliniastych. Są to utwory zlodowacenia środkowopolskiego. Grunty niespoiste reprezentowane przez piaski pylaste, piaski drobne, piaski średnie, oraz pospółki i żwiry, występują najczęściej w postaci wodonośnych soczewek jako przewarstwienia gruntów spoistych.

## 7. Warunki hydrogeologiczne

W najbliższym otoczeniu, około 0,5 km na południowy zachód od projektowanej inwestycji znajduje się niewielki ciek wodny.

Na podstawie wykonanych otworów badawczych stwierdzono wodę gruntową w badanych otworach.

Zwierciadło wody o charakterze napiętym, zostało nawiercone w otworach: O-2, O-3, O-4, O-8, na głębokościach: 2,1-5,7 m p.p.t, tj. na rzędnych: 118,75-116,34m n.p.m.

I stabilizuje się na głębokościach: 1,0 – 1,2 p.p.t, tj. na rzędnych :120,94-118,95 m n.p.m

Zwierciadło wody o charakterze swobodnym zostało nawiercone i ustabilizowane w otworze O-9, w gruntach niespoistych na głębokości 0,4 m p.p.t. tj. na rzędnej 121,25 m n.p.m.

Na podstawie analizy sitowej wykonanej na próbie gruntów niespoistych obliczono współczynnik filtracji  $k$  za pomocą wzoru USBSC "amerykańskiego",

$$k = 0,0036 d_{20}^{2.3} \text{ [m/s]}$$

gdzie:  $d$  - średnica ziaren, która wraz z mniejszymi stanowią wagowo 20 % składu gruntu

Na podstawie współczynnika filtracji  $k$  określono własności filtracyjne (przepuszczalność) gruntów wodonośnych na badanym terenie. Według Z. Pazdro, B. Kozerskiego "Hydrogeologia ogólna" badane grunty w tym wypadku piaski pylaste pobrane z otworu O-3, z głębokości 4,5-6,0 m p.p.t. cechują się przepuszczalnością dobrą, natomiast pospółki pobrane z otworu O-2, z głębokości 1,5 - 3,0 m p.p.t. cechują się przepuszczalnością bardzo dobrą.

Warunki hydrogeologiczne szczegółowo przedstawiono na:

- kartach otworów wiertniczych (Załącznik nr 4),
- przekrojach geotechnicznych (Załącznik nr 6).

## 8. Geologiczno-inżynierska charakterystyka gruntów - warstwy geotechniczne

Podziału gruntów podłoża naturalnego na odpowiednie warstwy geotechniczne dokonano na podstawie wierceń, sondowań, prac laboratoryjnych, stosując normy PN-86/B-02480, PN-81/B -03020. Ich podział przedstawia się następująco:

- grunty spoiste i małospoiste - warstwa geotechniczna B1, B2, B3, D1, D2, D3.
- grunty niespoiste - warstwa geotechniczna Ia, Ib, IIa, IIb, IIIa, IIIb
- grunty organiczne - O.

**Warstwa geotechniczna – B1- grunty spoiste, w stanie zwartym i półzwartym**

Parametr przewodni dla warstwy B1 przyjęto  $IL \leq 0$

Grunty spoiste reprezentowane przez gliny pylaste zwięzłe. Grunty te stwierdzono w otworach geotechnicznych na następujących głębokościach:

O-4 na głębokości 4,5 - 6,0 m p.p.t.

O-5 na głębokości 4,5 - 6,0 m p.p.t.

O-7 na głębokości 3,9 - 4,5 m p.p.t.

**Warstwa geotechniczna – B2 - grunty spoiste i małospoiste w stanie twardoplastycznym**

Parametr przewodni dla warstwy B2 przyjęto  $IL = 0,10$

Grunty małospoiste są reprezentowane przez piasek gliniasty, natomiast grunty spoiste reprezentowane są przez gliny, gliny pylaste, gliny pylaste zwięzłe, gliny piaszczyste, gliny zwięzłe.

Grunty te stwierdzono w otworach:

O-4 na głębokości 0,4-0,6 m p.p.t.

O-7 na głębokości 0,7- 0,9 m p.p.t. oraz 3,0 - 3,9 m p.p.t. oraz 4,5-6,0 m p.p.t.

O-8 na głębokości 0,6 – 4,5 m p.p.t.

**Warstwa geotechniczna – B3 - grunty małospoiste, w stanie plastycznym**

Parametr przewodni dla warstwy B3 przyjęto  $IL = 0,40$

Grunty małospoiste reprezentowane są przez pyły, pyły piaszczyste i piasek gliniasty

Grunty te stwierdzono w otworach:

O-2 na głębokości 0,3 - 0,6 m p.p.t.

O-3 na głębokości 1,5 - 3,0 m p.p.t.

O-4 na głębokości 1,5 – 2,1 m p.p.t.

**Warstwa geotechniczna – D1- grunty bardzo spoiste, w stanie zwartym i półzwartym**

Parametr przewodni dla warstwy D1 przyjęto  $IL \leq 0$

Grunty spoiste reprezentowane przez ility oraz ility pylaste. Grunty te stwierdzono w otworach geotechnicznych na następujących głębokościach:

O-1 na głębokości 0,8 - 6,0 m p.p.t.

O-2 na głębokości 4,5 – 5,7 m p.p.t.

O-4 na głębokości 2,4 - 4,2 m p.p.t.

O-6 na głębokości 0,4-0,6 m p.p.t.

O-9 na głębokości 0,7- 0,9 m p.p.t. oraz 3,0 - 3,9 m p.p.t. oraz 4,5-6,0 m p.p.t.

O-10 na głębokości 0,6 - 3,0 m p.p.t.

O-11 na głębokości 0,6 - 3,0 m p.p.t.

### **Warstwa geotechniczna – D2 - grunty bardzo spoiste w stanie twardoplastycznym**

Parametr przewodni dla warstwy D2 przyjęto  $IL=0,05$

Grunty mało spoiste są reprezentowane przez piasek gliniasty, natomiast grunty spoiste reprezentowane są przez gliny, gliny pylaste, gliny pylaste zwięzłe, gliny piaszczyste, gliny zwięzłe.

Grunty te stwierdzono w otworach:

O-1 na głębokości 0,4-0,8 m p.p.t.

O-2 na głębokości 1,3- 4,5 m p.p.t.

O-4 na głębokości 2,4 - 3,0 m p.p.t.

O-5 na głębokości 0,8- 4,5 m p.p.t.

O-6 na głębokości 0,8- 1,1 m p.p.t.

O-7 na głębokości 0,9 - 3,0 m p.p.t.

O-8 na głębokości 5,3- 6,0 m p.p.t.

O-9 na głębokości 0,6- 3,0 m p.p.t.

O-10 na głębokości 0,3 -1,5 m p.p.t.

O-11 na głębokości 0,6 - 6,0 m p.p.t.

### **Warstwa geotechniczna – D3 - grunty bardzo spoiste, w stanie plastycznym**

Parametr przewodni dla warstwy D3 przyjęto  $IL=0,29$

Grunty bardzo spoiste reprezentowane są przez ility

Grunty te stwierdzono w otworze:

O-3 na głębokości 3,0 – 3,3 m p.p.t.

### **Warstwa geotechniczna – Ia - grunty niespoiste gruboziarniste w stanie średniozagęszczonym**

Parametr przewodni dla warstwy Ia przyjęto  $ID =0,70$

Są to grunty te reprezentowane przez pospółki oraz żwiry stwierdzono w otworze:

O-2 na głębokości 5,7-6,0 m p.p.t.

O-4 na głębokości 1,0-1,5 m p.p.t

**Warstwa geotechniczna – Ib - grunty niespoiste gruboziarniste w stanie średniozagęszczonym**

Parametr przewodni dla warstwy Ib przyjęto  $ID = 0,50$

Są to grunty te reprezentowane przez pospólki stwierdzono w otworze:

O-2 na głębokości 0,6-1,3 m p.p.t

O-3 na głębokości 0,2-1,2 m p.p.t

O-5 na głębokości 0,3-0,8 m p.p.t.

O-6 na głębokości 0,5-0,8 m p.p.t

**Warstwa geotechniczna - IIa - grunty niespoiste średnioziarniste w stanie zagęszczonym**

Parametr przewodni dla warstwy IIa przyjęto  $ID = 0,70$

Są to piaski średnie. Grunty te stwierdzono w otworze:

O-4 na głębokości 4,2-4,5 m p.p.t

**Warstwa geotechniczna – IIb - grunty niespoiste średnioziarniste w stanie średnio zagęszczonym**

Parametr przewodni dla warstwy IIb przyjęto  $ID = 0,50$

Są to piaski średnie. Grunty te stwierdzono w otworze:

O-4 na głębokości 0,6-1,0 m p.p.t

**Warstwa geotechniczna - IIIa - grunty niespoiste drobnoziarniste w stanie zagęszczonym**

Parametr przewodni dla warstwy IIIa przyjęto  $ID = 0,70$

Są to piaski drobne i piaski pylaste. Grunty te stwierdzono w otworze:

O-3 na głębokości 1,2-1,5 m p.p.t. oraz 4,5 -6,0 m p.p.t.

O-4 na głębokości 1,2 -2,4 m p.p.t.

O-8 na głębokości 4,5-5,3 m p.p.t

**Warstwa geotechniczna - IIIb - grunty niespoiste drobnoziarniste w stanie zagęszczonym**

Parametr przewodni dla warstwy IIIb przyjęto  $ID = 0,50$

Są to piaski drobne i piaski pylaste. Grunty te stwierdzono w otworze:

O-3 na głębokości 3,3 - 4,5 m p.p.t.

O-9 na głębokości 0,4 - 0,6 m p.p.t.

Szczegółowe zestawienie parametrów geotechnicznych wyznaczonych metodą A i B wg. PN-81/B-03020 zawiera Tabela nr 1.

## 9. Wnioski i zalecenia

- Niniejszą dokumentację geotechniczną wykonano przez P.P.B. i R.G. GEOSTANDARD Sp. z o.o. na zlecenie Dolnośląskiego Parku Innowacji i Nauki S.A. ul. Wystawowa 1, 51-618 Wrocław. Teren badań rozpoznano ogółem 11 otworami badawczymi - geotechnicznymi do głębokości 6,0 m p.p.t.
- Na terenie badań dominują utwory zlodowacenia środkowopolskiego reprezentowane przez grunty bardzo spoiste: ły oraz ły pylaste, spoiste: gliny pylaste, gliny piaszczyste i gliny, oraz mało spoiste wykształcone w postaci pyłów, pyłów piaszczystych oraz sporadycznie piasków gliniastych. Grunty niespoiste reprezentowane są przez piaski pylaste, piaski drobne, piaski średnie żwiry oraz pospółki, występują najczęściej w postaci wodonośnych soczewek jako przewarstwienia w obrębie gruntów spoistych. Grunty te przykrywa warstwa gleby lub gliny próchnicznej sięgająca maksymalnie do głębokości 0,7 m.p.p.t.
- Na podstawie wykonanych otworów badawczych stwierdzono wodę gruntową w następujących otworach: O-2, O-3, O-4, O-8, O-9.  
Zwierciadło wody o charakterze napiętym, zostało nawiercone w otworach: O-2, O-3, O-4, O-8, na głębokościach: 2,1-5,7 m p.p.t, tj. na rzędnych: 118,75-116,34m n.p.m. I stabilizuje się na głębokościach: 1,0 – 1,2 p.p.t, tj. na rzędnych :120,94-118,95 m n.p.m. Zwierciadło wody o charakterze swobodnym zostało nawiercone i ustabilizowane w otworze O-9, w gruntach niespoistych na głębokości 0,4 m p.p.t. tj. na rzędnej 121,25 m n.p.m.
- Na podstawie współczynnika filtracji  $k$  stwierdzono, że badane grunty cechują się przepuszczalnością dobrą i bardzo dobrą.
- Warunki geologiczno-inżynierskie podłoża umożliwiają bezpośrednie posadowienie tam, gdzie występują grunty spoiste w stanie co najmniej twaroplastycznym (warstwy B1, B2, D1, D2).  
Posadowienie na gruntach D3 i B3 wymaga wzmocnienia podłoża w strefie bezpośredniego posadowienia lub zmiany posadowienia na pośrednie, ewentualnie dostosowania konstrukcji fundamentów przy uwzględnieniu występowania w podłożu warstwy słabej. Grunty słabonośne niespoiste stwierdzono w okolicy otworu O-3,

wobec powyższego należy wzmocnić podłoże w strefie posadowienia.

- Prace ziemne należy prowadzić w sposób który nie doprowadzi do pogorszenia się warunków gruntowo-wodnych panujących w podłożu. Wszystkie prace należy prowadzić pod nadzorem uprawnionego geologa/geotechnika.
- Wg *Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych* dla projektowanego obiektu przyjęto II kategorię geotechniczną.