

## BADANIA GRUNTOWE

<b>Obiekt / Zakres:</b>	OSIEDLE WIELORODZINNYCH BUDYNKÓW MIESZKALNYCH SOCJALNYCH (KATEGORIA BUD. XIII)
<b>Adres obiektu:</b>	POZNAŃ, UL. DARZYBORSKA (OBRĘB KOBYLEPOLE) DZ. NR 8/1 (CZĘŚĆ), ARKUSZ 22
<b>Nazwa i adres inwestora:</b>	ZARZĄD KOMUNALNYCH ZASOBÓW LOKALOWYCH SP. Z O.O. UL. MATEJKI 57, 60-770 POZNAŃ
<b>Jednostka projektowa:</b>	AUTORSKA PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA HANNA I MAREK BIEŃKOWSCY S. C. 60-542 POZNAŃ, UL. JANICKIEGO 20b/35 TEL/FAX (61) 8432 654, 602 315 990 www.bienkowscy.pl, biuro@bienkowscy.pl



### Autorzy opracowania:

Specjalność		Imię i nazwisko oraz nr uprawnień	Podpis
<b>Architektura:</b>	Główny projektant:	mgr inż. arch. Marek Bieńkowski upr. nr 342/88/Pw	
<b>Badania gruntowe:</b>	Projektant:	mgr Tomasz Skrzypczyński upr. geol. MŚ nr VII-1685 upr. geol. nr XI/14/2011	
	Projektant:	mgr Maciej Bednarek upr. geol. nr XI/13/2010	

POZNAŃ, LUTY 2017

## SPIS TREŚCI

I	Opinia geotechniczna i dokumentacja badań podłoża gruntowego .....	3
I.1	WSTĘP.....	3
I.1.1	Podstawa prawna.....	3
I.1.2	Charakterystyka inwestycji i cel opracowania .....	3
I.2	CHARAKTERYSTYKA OBSZARU BADAŃ .....	3
I.2.1	Fizjografia i morfologia.....	3
I.2.2	Hydrografia .....	3
I.2.3	Lokalizacja i stan zagospodarowania terenu badań.....	3
I.3	BUDOWA GEOLOGICZNA .....	4
I.4	BADANIA GEOTECHNICZNE .....	4
I.4.1	Badania terenowe .....	4
I.4.2	Badania laboratoryjne.....	4
I.5	WARUNKI GEOTECHNICZNE .....	5
I.6	WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE.....	5
I.7	WNIOSKI .....	6
I.8	SPIS WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW .....	7
II	Projekt geotechniczny .....	8
II.1	Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie .....	8
II.2	Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych.....	8
II.3	Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa.....	8
II.4	Określenie oddziaływań od gruntu .....	8
II.5	Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego.....	8
II.6	Określenia nośności i osiadania podłoża gruntowego.....	8
II.7	Ustalenie danych do zaprojektowania fundamentów .....	8
II.8	Wykonawstwo robót ziemnych.....	8
II.9	Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt.....	8
II.10	Monitoring projektowanych obiektów .....	8

## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- Załącznik 1. Mapa lokalizacyjna 1:50 000;
- Załącznik 2. Mapa dokumentacyjna – arkusz w skali 1: 500;
- Załącznik 3. Legenda stosowanych oznaczeń;
- Załącznik 4. Tabelaryczne zestawienie wł. fizyczno-mechanicznych gruntów;
- Załącznik 5. Przekroje geotechniczne;
- Załącznik 6. Karty otworów geotechnicznych;
- Załącznik 7. Karty sondowań dynamicznych DPL;
- Załącznik 8. Karty analiz sitowych;
- Załącznik 9. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych.

# **I Opinia geotechniczna i dokumentacja badań podłoża gruntowego**

## **I.1 WSTĘP**

### **I.1.1 Podstawa prawna**

Opinię i dokumentację opracowano w nawiązaniu do wytycznych Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. nr 0 z dn. 25.04.2012r. poz. 463).

### **I.1.2 Charakterystyka inwestycji i cel opracowania**

Planuje się budowę osiedla wielomieszkaniowego (budynki parterowe niepodpiwniczone) na ulicy Darzyborskiej w Poznaniu. Na obecnym etapie nie otrzymano szczegółowych wytycznych odnośnie projektowanego obiektu. Szczegóły zawarte zostaną w projekcie budowlanym.

Celem opracowania jest określenie, na podstawie przeprowadzonych badań terenowych, warunków gruntowo-wodnych oraz parametrów geotechnicznych gruntów i ocena przydatności podłoża gruntowego dla potrzeb planowanej inwestycji.

## **I.2 CHARAKTERYSTYKA OBSZARU BADAŃ**

### **I.2.1 Fizjografia i morfologia**

Lokalizacja obszaru wg podziału fizjograficznego J. Kondrackiego:

- *Prowincja: Niż Środkowoeuropejski*
- *Podprowincja: Pojezierze Południowobałtyckie*
- *Makroregion: Pojezierze Wielkopolskie*
- *Mezoregion: Równina Wrzesińska*

Równina Wrzesińska - mezoregion fizycznogeograficzny w środkowo-zachodniej Polsce, stanowiący południową część Pojezierza Wielkopolskiego. Region graniczy od północy i wschodu z Pojezierzem Gnieźnieńskim, od zachodu z Poznańskim Przełomem Warty a od południa z Kotliną Śremską i Doliną Konińską.

Mezoregion jest na ogół bezzeziorną równiną morenową z niewielkimi sandrowo-kemowymi wzniesieniami.

Punkty badań położone są na rzędnych w zakresie 77,78 – 79,72 m n.p.m.

### **I.2.2 Hydrografia**

Miasto Poznań leży nad Wartą w jej środkowym biegu, u ujścia jej dopływów – Bogdanki, Cybiny i Główniej. Do naturalnego systemu odwodnienia miasta należą również rowy melioracyjne oraz liczne zagłębienia bezodpływowe wraz z występującymi w niektórych z nich małymi jeziorami i oczkami wodnymi znajdującymi się w dolinie rzeki Bogdanki.

W bezpośrednim sąsiedztwie terenu badań poza rowami melioracyjnymi, nie występują elementy sieci hydrograficznej w postaci zagłębień bezodpływowych i jezior. Około 300 metrów na południe od terenu badań przepływa niewielki ciek wodny – Leśny Potok.

### **I.2.3 Lokalizacja i stan zagospodarowania terenu badań**

Lokalizacja projektowanego obiektu:

- *Województwo: wielkopolskie*

- Powiat: *poznański*
- Gmina: *Poznań*
- Miejscowość: *Poznań*
- Ulica: *Darzyborska*
- Działka: *8/1*

Otwory wiertnicze wykonano według ustaleń ze Zleceniodawcą. Lokalizację obszaru badań zaznaczono na załączonej mapie lokalizacyjnej (zał.1). Rozmieszczenie punktów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (zał.2).

### I.3 BUDOWA GEOLOGICZNA

Na podstawie otworów badawczych, wykonanych do głębokości 3,0 m p.p.t., rozpoznano utwory czwartorzędowe:

#### **CZWARTORZĘD:**

- **Holocen:**
  - *warstwa gleby (piasek drobny z humusem);*
  - *nasypy niebudowlane;*
- **Plejstocen:**
  - *seria piaszczysta fluwioglacjalna (złodowacenie północnopolskie) - piaski drobne, piaski średnie i piaski grube;*
  - *seria glin zwałowych (złodowacenie północnopolskie) – piaski gliniaste i gliny piaszczyste.*

Budowa dokumentowanego obszaru jest prosta. Pod przypowierzchniową warstwą gleby i nasypów, zalegają utwory spoiste i niespoiste. W zachodniej części badanego terenu zalega seria glin morenowych w stanie twardoplastycznym z soczewkami utworów piaszczystych. W południowej części dominują utwory piaszczyste. Utwory morenowe występują w stanie twardoplastycznym i plastycznym.

Budowę geologiczną na dokumentowanym terenie przedstawiono w sposób szczegółowy na kartach dokumentacyjnych otworów badawczych oraz na przekrojach geotechnicznych (zał. 5 i 6). Warunki geologiczne określono na podstawie opisu makroskopowego gruntów i badań laboratoryjnych wg *PN-88/B – 04481 Grunty Budowlane. Badanie próbek gruntów*.

### I.4 BADANIA GEOTECHNICZNE

#### I.4.1 Badania terenowe

Zakres prac został uzgodniony ze Zleceniodawcą. W celu udokumentowania warunków geotechnicznych podłoża projektowanej inwestycji w dniach 27.02.2017 wykonano badania terenowe, które objęły wykonanie:

- *15 otworów badawczych o głębokości 3,0 m p.p.t.*
  - *2 sondowania DPL*
- łącznie 45,0 mb wierceń i 5,1 mb sondowań***

#### I.4.2 Badania laboratoryjne

W ramach badań laboratoryjnych przeprowadzono:

- *oznaczenie wilgotności naturalnej gruntów spoistych;*
- *oznaczenie granic konsystencji gruntów spoistych;*
- *analizę sitową gruntów niespoistych.*

Szczegółowe wyniki przedstawiono w załączniku nr 8 i 9.

## I.5 WARUNKI GEOTECHNICZNE

Warunki geotechniczne określono na podstawie danych uzyskanych z wierceń badawczych, badań laboratoryjnych i prac kameralnych. Grunty występujące w podłożu ujęto w pakiety, w obrębie których wydzielono warstwy geotechniczne o zbliżonych wartościach cech fizyczno-mechanicznych. Podział na warstwy przedstawiono w tabeli nr 1:

tab. 1 - podział na pakiety i warstwy geotechniczne

Nr Pakietu	geneza	Oznaczenie warstwy geotechnicznej	rodzaj gruntu	stan gruntu	st. zagęszczenia	st. plastyczności
nN	grunty antropogeniczne	I	nN	-	-	-
I	osady wodnolodowcowe	IA	Pd; Pd/Ps	szg	0,58-0,67	-
		IB	Ps; Pr; Pr/Ps	szg	0,64	-
		IC	Ps; Pr	zg	0,74	-
II	osady lodowcowe	IIA	Gp	pl	-	0,30
		IIB	Gp; Gp/Pg; Pg	tpl	-	0,05-0,15

Parametry geotechniczne wyznaczono metodami „A” i „B” wg normy PN-B-03020. Dla wyznaczenia wartości obliczeniowych parametrów  $x^{(r)}$  przyjęto współczynnik materiałowy  $\gamma_m = 0,9$  lub 1,1. Szczegółowe zestawienie parametrów geotechnicznych przedstawiono na załączniku nr 4.

## I.6 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Podział gruntów ze względu na przepuszczalność:

**grunty przepuszczalne:**

- gleba
- nasypy niebudowlane
- piaski pakietu I

**grunty słabo przepuszczalne:**

- gliny morenowe pakietu II

Wodę gruntową rozpoznano w obrębie serii piaszczystej. Woda gruntowa o charakterze swobodnego zwierciadła stabilizowała się na głębokości 0,80 – 1,95 m p.p.t., co odpowiada rzędnym 75,83 – 77,80 m n.p.m. Woda gruntowa o charakterze zwierciadła napiętego, (tylko w punkcie 10), stabilizowała się na głębokości 1,5 m p.p.t., co odpowiada rzędnej 77,07 m n.p.m.

Szczegółowe wyniki pomiarów zwierciadła wody przedstawiono w tabeli nr 2:

tab. 2 – zestawienie wyników pomiarów zwierciadła wody gruntowej

nr otworu	rzędna wylotu otworu	głębokość ustabilizowanego zwierciadła wody	rzędna ustabilizowanego zwierciadła wody	głębokość nawierconego zwierciadła wody	głębokość sączeń
	[m.n.p.m.]	[m.p.p.t.]	[m.n.p.m.]	[m.p.p.t.]	[m.p.p.t.]
1	78,95	1,15	77,80	1,15	-
2	78,60	-	-	-	-
3	78,18	1,55	76,63	1,55	-
4	77,78	1,95	75,83	1,95	-
5	79,29	-	-	-	-
6	78,03	1,90	76,13	1,90	-
7	77,98	1,70	76,28	1,70	-

nr otworu	rzędna wylotu otworu	głębokość ustabilizowanego zwierciadła wody	rzędna ustabilizowanego zwierciadła wody	głębokość nawierconego zwierciadła wody	głębokość sączeń
8	79,72	-	-	-	-
9	78,78	-	-	-	-
10	78,57	1,50	77,07	2,00	-
11	77,92	0,80	77,12	0,80	2,7
12	79,56	-	-	-	-
13	79,21	-	-	-	-
14	78,17	0,85	77,32	0,85	-
15	78,13	1,20	76,93	1,20	-

## I.7 WNIOSKI

Badania przedstawiają rozpoznanie podłoża przeprowadzone zgodnie z zakresem ustalonym ze Zleceniodawcą. Wyniki badań przedstawiono na kartach otworów geotechnicznych, oraz na przekrojach geotechnicznych, przy czym na wymienionych załącznikach podano: rodzaje gruntów, warunki wodne oraz numery wydzielonych warstw geotechnicznych, których wartości charakterystyczne zostały podane w tabeli – zał. nr 4.

***Na podstawie wykonanych badań w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. nr 0 z dn. 25.04.2012 r. poz. 463) stwierdzono, że w omawianym podłożu występują proste warunki gruntowe przy założeniu posadowienia inwestycji powyżej zwierciadła wody gruntowej i powyżej występowania gruntów spoistych w stanie plastycznym.***

***Dla obiektu sugeruje się przyjęcie II kategorii geotechnicznej.***

*Ostateczne zaklasyfikowanie obiektu do odpowiedniej kategorii geotechnicznej pozostawia się Projektantom.*

W oparciu o wykonane badania można podać wstępne zalecenia geotechniczne:

1. Na przedmiotowym terenie udokumentowano występowanie warstw gruntów słabonośnych w postaci nasypów niebudowlanych, gleby i glin morenowych w stanie plastycznym (warstwa IIA). Grunty te nie mogą stanowić bezpośredniego podłoża planowanej inwestycji, zaleca się je usunąć.
2. W punkcie 11 można rozważyć wykonanie nasypu budowlanego, który umożliwi dodatkowe wyniesienie poziomu posadowienia na wyższe rzędne.
3. Pozostałe warstwy geotechniczne, tj. grunty zaliczone do pakietów I i warstwy IIB tworzą podłoże nośne i mogą stanowić bezpośrednie podłoże projektowanej inwestycji.
4. Zwierciadło wody gruntowej stabilizuje się na głębokości 0,80 – 1,95 m p.p.t., co odpowiada rzędnym 75,83 – 77,80 m n.p.m
5. Grunty spoiste pakietu II zaliczają się do gruntów wysadzinowych. W przypadku posadowienia fundamentów obiektu w obrębie tych gruntów należy pamiętać o posadowieniu poniżej granicy przemarzania, tj. 0,8 m p.p.t.

6. Grunty spoiste są wrażliwe na zmiany wilgotności - przy dodatkowym nawodnieniu lub pod wpływem drgań – łatwo ulegają uplastycznieniu, bądź upłynnieniu. W wykopach należy chronić je przed negatywnym wpływem warunków atmosferycznych (opady itp.).
7. Do zasypania wykopów, w obrębie gruntów piaszczystych pakietu I, można wykorzystać grunty rodzime. W rejonach gdzie materiał wydobywany z wykopów stanowić będą osady spoiste zaleca się wykorzystanie zasypek inżynierskich.
8. Podczas likwidacji wykopów zaleca się stały nadzór geotechniczny w zakresie kontroli zagęszczenia układanych warstw.
9. Parametry warstw geotechnicznych podane w załączonej tabeli (zał.4), pozwolą na przeprowadzenie obliczeń statycznych projektowanych fundamentów.

## **I.8 SPIS WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW**

### **NORMY:**

- PN-B-02481 - Geotechnika. Terminologia podstawowa symbole literowe jednostki miar;
- PN-B-02479 - Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- PN-B-02480 - Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-B-02481 - Geotechnika. Terminologia podstawowa symbole literowe jednostki miar.
- PN-B-03020 - Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie. Obliczenia statyczne i projektowanie.

### **LITERATURA:**

- Kondracki J. (1994), „Geografia Polski - Mezoregiony Fizyczno-Geograficzne” PWN Warszawa.
- *Zarys geotechniki* – Zenon Wiłun. Wydawnictwo WKŁ, Warszawa, 2007;
- *Gruntoznawstwo inżynierskie* – Stanisław Pisarczyk. Wydawnictwo PWN, Warszawa 2001;
- *Geologia regionalna Polski* – Jerzy Kondracki. Wydawnictwo PWN, Warszawa, 1998;

## **II Projekt geotechniczny**

### **II.1 Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie**

Wykonanymi badaniami udokumentowano występowanie warstw spoistych i serii piaszczystej. Najłabsze warstwy podłoża stanowi seria glin morenowych w stanie plastycznym, o stopniu plastyczności  $I_L = 0,30$  oznaczona symbolem IIA, nasypy niebudowlane oraz gleba. Podczas projektowania należy zwrócić uwagę na możliwości konsolidacji gruntów przekładające się na osiadanie podłoża.

### **II.2 Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych**

Parametry geotechniczne dla poszczególnych, wyodrębnionych warstw podłoża zostały określone wg normy PN-81/B03020 w dokumentacji badań podłoża – część I opracowania i podane w tabeli – zał. nr 4.

### **II.3 Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa**

Średnie wartości w poszczególnych wydzielonych warstwach gruntu, jako wartości charakterystyczne  $x^{(n)}$ , współczynniki materiałowe  $\gamma_m$  oraz wartości obliczeniowe  $x^{(r)}$  podano w tabeli z parametrami – zał. nr 4.

### **II.4 Określenie oddziaływań od gruntu**

W normalnych, istniejących warunkach występujących w podłożu planowanych obiektów grunty nie będą oddziaływać na przedmiotowe obiekty.

### **II.5 Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego**

Podłoże gruntowe traktuje się jako jednorodną półprzestrzeń liniowo-sprężystą. Opór graniczny podłoża należy przyjąć wg EN 1997-1:2004.

Przekroje geotechniczne obrazujące zmienność budowy geologicznej na trasie projektowanej kanalizacji zamieszczono na załączniku nr 5.

### **II.6 Określenia nośności i osiadania podłoża gruntowego.**

Nośność i osiadania oblicza Konstruktor obiektu. Osiadania należy rozpatrywać zgodnie z załącznikiem F do normy EN 1997-1:2004.

### **II.7 Ustalenie danych do zaprojektowania fundamentów**

Parametry geotechniczne gruntów, podane w załączonej tabeli (zał. nr 4), pozwolą na przeprowadzenie niezbędnych obliczeń statycznych dla sposobu posadowienia projektowanego obiektu.

### **II.8 Wykonawstwo robót ziemnych**

Prace ziemne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-06050:1999P.

### **II.9 Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt**

W przypadku posadowienia fundamentów poniżej zwierciadła wody należy obniżyć zwierciadło wody i szczelnie wygrodzić wykop i uwzględnić wypór hydrostatyczny.

### **II.10 Monitoring projektowanych obiektów**

Wykopy należy wykonywać pod stałym nadzorem geotechnicznym. Zaleca się stałą kontrolę pod kątem występowania ewentualnych osiadań podłoża, stateczności skarp wykopów oraz zmiany warunków hydrologicznych i hydrogeologicznych. Częstość i czas trwania ewentualnych pomiarów powinna zostać określona przez Konstruktora.