



**P Z W  
B P G**

Polskie Zrzeszenie  
Wykonawców Badań  
Podłoża Gruntowego

**Geodrill Geotechnika  
Sp. z o.o.**  
ul. Szyszkowa 7  
62-002 Suchy Las  
tel.: +48 61 855 29 09

## ***Geotechniczne Warunki Posadowienia***

*Opinia geotechniczna z  
Dokumentacją badań podłoża gruntowego  
Projekt geotechniczny*

**Badania geotechniczne pod projektowane budynki mieszkalne  
na działce o nr ewid. 1/29 w Pobiedziskach**

***nr opracowania: 1600/03/2023***

Zleceniodawca:  
Społeczna Inicjatywa Mieszkaniowa „KZN – Zachodni” Sp. z o.o.;  
ul. Bukowska 12,  
60-810 Poznań

---

Autorzy opracowania:

*imię i nazwisko:*

mgr Maciej Bednarek

*nr uprawnień:*

upr. geol. nr VII-1876  
upr. geol. nr XI/13/2010  
upr. geol. nr XII/14/2010

*podpis:*

mgr Halina Azarewicz

upr. geol. XI/30/2011  
upr. geol. XII/31/2011

Suchy Las, marzec 2023

## SPIS TREŚCI

I	OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ 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 .....	5
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 topograficzna w skali 1:25 000
- Załącznik 2. Mapa dokumentacyjna 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 wiertniczych
- Załącznik 7. Karty sondowań dynamicznych DPH
- Załącznik 8. Karty analiz sitowych
- Załącznik 9. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych
- Załącznik 10. Wyniki analizy chemicznej próby wody gruntowej
- Załącznik 11. Ocena agresji chemicznej wody gruntowej względem konstrukcji betonowych

# **I OPINIA GEOTECHNICZNA Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

## **I.1 WSTĘP**

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

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**

Wykonane badania obejmują rozpoznanie warunków gruntowo-wodnych pod projektowane budynki mieszkalne na działce o nr ewid. 1/29 w Pobiedziskach. Punkty badawcze umiejscowiono zgodnie z wytycznymi Projektanta.

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 110,09 – 110,88 m n.p.m. Lokalizację otworów badawczych zaznaczono na mapie dokumentacyjnej w skali 1:500 (zał. 2)

### **I.2.2 Hydrografia**

Teren Gminy Pobiedziska znajduje się w obszarze zlewni prawobrzeżnych dopływów Warty: rzek Cybiny i Głównej. Rzeki te wraz ze swoimi dopływami oraz jeziorami tworzą sieć hydrologiczną.

Przez teren gminy przepływają dwie rzeki średniej wielkości: Cybina (212,5 km<sup>2</sup>) i Główna (251,6 km<sup>2</sup>). Zlewnia tych dwóch rzek jest bogata w jeziora. Na terenie Gminy Pobiedziska znajduje się 25 takich obiektów. Największym zbiornikiem jest jezioro Stęszewskie (86 ha). Do dużych akwenów wodnych można ponadto zaliczyć: Biezdruchowo (37,5 ha), Górę (32,5 ha), Jerzyńskie (37,5 ha)

oraz Wroczyńskie Duże (36,5 ha). Dodatkowo na terenie gminy istnieje duży zbiornik retencyjny jezioro Kowalskie.

W odległości ok. 240 m, w kierunku południowo-zachodnim, od terenu badań przepływa niewielki bezimienny ciek.

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

Lokalizacja projektowanego obiektu:

- *Województwo: wielkopolskie*
- *Powiat: poznański*
- *Gmina: Pobiedziska- miasto*
- *Miejscowość: Pobiedziska*
- *Obręb: 0001 Pobiedziska*
- *Działka nr ew.: 1/29*

Teren badań to tereny rolne oraz boisko piłkarskie. Umieszczenie obszaru badań zaznaczono na załączonej mapie topograficznej (zał.1). Rozmieszczenie punktów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (zał.2).

### **I.3 BUDOWA GEOLOGICZNA**

Na podstawie wykonanych otworów badawczych, wykonanych do głębokości 6,5 m p.p.t., osiągnięto utwory czwartorzędu:

#### **CZWARTORZĘD:**

- *gleba;*
- *seria piaszczysta fluwioglacjalna- piaski drobne, piaski średnie, pospółki;*
- *gliny morenowe – piaski gliniaste, gliny piaszczyste.*

Badaniami geotechnicznymi od powierzchni terenu udokumentowano występowanie gleby. Poniżej zalegają grunty piaszczyste oraz gliny morenowe.

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

Wykonane zostały sondowania dynamiczne DPH , wyniki przedstawiono w załączniku nr 7.

### **I.4 BADANIA GEOTECHNICZNE**

#### **I.4.1 Badania terenowe**

Zakres prac został uzgodniony ze Zleceniodawcą. W celu udokumentowania warunków geotechnicznych podłoża projektowanych obiektów w dniu 13.03.2023 wykonano badania terenowe, które objęły wykonanie:

- *12 otworów badawczych o głębokości 6,5 m p.p.t.*
- *2 sondowania dynamiczne DPH*  
*łącznie 45,5 mb wierceń i 4,4 mb sondowań dynamicznych*

### I.4.2 Badania laboratoryjne

W ramach badań laboratoryjnych przeprowadzono:

- oznaczenie wilgotności naturalnej gruntów spoistych
- oznaczenie granic konsystencji gruntów spoistych
- analiza sitowa gruntów niespoistych
- analizę chemiczną agresywności wód podziemnych.

Szczegółowe wyniki przedstawiono w załącznikach nr 8, 9, 10 i 11.

### I.5 WARUNKI GEOTECHNICZNE

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

tab. 1 - podział na pakiet i warstwy geotechniczne

nr pakietu	geneza	oznaczenie warstwy geotechnicznej	rodzaj gruntu	stan gruntu	st. zagęszczenia	st. plastyczności	zawartość części organicznych [%]
I	osady fluwioglacjalne	IA1	Pd	szg	0,54	-	-
		IA2	Pd	zg	0,79	-	-
		IB1	Ps	szg	0,67	-	-
		IB2	Ps	zg	0,79	-	-
		IC1	Po	szg	0,61	-	-
		IC2	Po	bzg	0,94	-	-
II	utwory morenowe	IIA	Pg, Gp	pl	-	0,30-0,40	-
		IIB	Pg, Gp	tpl	-	0,10-0,25	-

Parametry geotechniczne podłoża określono w oparciu o metody „A” i „B” wg Polskiej normy PN-81/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
- osady piaszczyste pakietu I

**grunty słabo przepuszczalne:**

- gliny morenowe pakietu II

Woda gruntowa o charakterze swobodnego zwierciadła oraz z sączeń śródglinowych stabilizowała się na głębokości 0,9 – 1,1 m p.p.t., co odpowiada rzędnym w przedziale 109,19 – 109,78 m n.p.m.

Szczegółowe wyniki pomiarów zalegania zwierciadła wody gruntowej w wykonanych otworach przedstawiono w tabeli nr 2:

tab. 2 – zestawienie wyników pomiarów zwierciadła wody gruntowej

Otwór	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	110.42	1	109.42	1	-
2	110.65	1	109.65	1	-
3	110.88	1.1	109.78	1.1	-
4	110.23	1	109.23	1	-
5	110.39	1	109.39	1	-
6	110.62	0.9	109.72	0.9	-
7	110.21	1	109.21	-	0.9
8	110.31	0.9	109.41	0.9	-
9	110.35	0.8	109.55	0.8	-
11	110.09	0.9	109.19	0.9	-
12	110.19	0.9	109.29	0.9	-

Dla próbek wody pobranych z otworu 8 z głębokości 0,9 m p.p.t. wykonano analizę chemiczną w celu określenia agresywności korozyjnej w stosunku do konstrukcji betonowych. Ocenę agresywności wód gruntowych w stosunku do betonu wykonano zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003.

Szczegółowe wyniki badań agresywności wody gruntowej w stosunku do betonu zamieszczono w zał. 10 i 11.

## I.7 WNIOSKI

Badania przedstawiają rozpoznanie podłoża przeprowadzone zgodnie z zakresem ustalonym ze Zleceniodawcą. Wyniki badań przedstawiono na kartach dokumentacyjnych 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 (rozdział 1.1) stwierdzono, że w omawianym podłożu występują proste warunki gruntowe (przy założeniu posadowienia powyżej zwierciadła wody gruntowej oraz poza obrębem gruntów spoistych w stanie plastycznym).***

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

Ostateczne zaklasyfikowanie inwestycji do odpowiedniej kategorii geotechnicznej pozostawia się projektantom.

W oparciu o wykonane badania można podać wstępne zalecenia geotechniczne:

1. Najłabsze warstwy podłoża stanowią gleba oraz grunty spoiste w stanie plastycznym (warstwa geotechniczna IIA). Są to grunty słabonośne i nie powinny znajdować się z poziomie posadowienia inwestycji.
2. Pozostałe warstwy podłoża - grunty piaszczyste w stanie średniozagęszczonym, zagęszczonym i bardzozagęszczonym (pakiet I) oraz gliny morenowe w stanie twaroplastycznym (IIB) - można scharakteryzować, jako nośne podłoże.
3. Na obecnym etapie nie otrzymano wytycznych dotyczących głębokości posadowienia i danych technicznych projektowanej inwestycji.
4. Woda gruntowa o charakterze swobodnego zwierciadła oraz z sączeń śródglinowych stabilizowała się na głębokości 0,9 – 1,1 m p.p.t., co odpowiada rzędnym w przedziale 109,19 – 109,78 m n.p.m.
5. Grunty spoiste pakietu II 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.).
6. Posadowiając obiekty w obrębie gruntów spoistych pakietu II należy pamiętać, że są to warstwy zaliczane do gruntów wysadzinowych. Minimalna głębokość posadowienia fundamentów w obrębie gruntów spoistych wg PN-B-03020 wynosi  $h_z = 0,80$  m p.p.t.
7. W przypadku posadowienia fundamentów w utworach spoistych i niespoistych należy uwzględnić zmienne tempo osiadania obciążonego podłoża oraz konsolidacji. Fundamenty należy zabezpieczyć przeciwwilgociową warstwą izolacyjną.
8. Rozpoznanie podłoża ma charakter punktowy. Dokładne określenie rodzaju i stanu gruntu oraz przelotu warstw dotyczy poszczególnych punktów badawczych.
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-03020 - Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-EN 1997-1:2008P Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2:2009P Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

### **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**

Podłoże charakteryzuje się zmiennymi parametrami geotechnicznymi. Wykonanymi badaniami udokumentowano występowanie gruntów piaszczystych oraz glin morenowych. Podczas projektowania należy zwrócić uwagę na możliwości konsolidacji gruntów przekładające się na zmienne wartości osiadań dla poszczególnych warstw geotechnicznych. Zaobserwowano występowanie gruntów o obniżonej nośności podłoża. Są to grunty spoiste w stanie plastycznym oraz gleba.

### **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 grunty nie będą oddziaływać na przedmiotowy obiekt.

### **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 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. Przy głębokim fundamentowaniu należy 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.