



Geodrill Geotechnika  
Sp. z o.o  
ul. Szyszkowa 7  
62-002 Suchy Las  
tel. +48 61 855 29 09  
e-mail: info@geodrill.pl

---

## ***Geotechniczne Warunki Posadowienia***

### ***Opinia geotechniczna z Dokumentacją badań podłoża gruntowego Projekt geotechniczny***

**Badania geotechniczne w podłożu projektowanego boiska i placu zabaw na działce o  
nr ewid. 1/14 w Gnieźnie**

---

***nr opracowania: 1370/05/2021***

---

Zleceniodawca:  
Pracownia Architektoniczna Karol Wegner  
ul. Chudoby 16;  
62-200 Gniezno

---

Autorzy opracowania:

*imię i nazwisko:*

*nr uprawnień:*

*podpis:*

mgr Halina Azarewicz

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

mgr Maciej Bednarek

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

Suchy Las, czerwiec 2021

## 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 .....	4
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 .....	5
I.8	SPIS WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW .....	6
II	Projekt geotechniczny .....	7
II.1	Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie .....	7
II.2	Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych .....	7
II.3	Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa .....	7
II.4	Określenie oddziaływań od gruntu .....	7
II.5	Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego .....	7
II.6	Określenia nośności i osiadania podłoża gruntowego .....	7
II.7	Ustalenie danych do zaprojektowania fundamentów .....	7
II.8	Wykonawstwo robót ziemnych .....	7
II.9	Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt .....	7
II.10	Monitoring projektowanych obiektów .....	7

## 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. Przekrój geotechniczny;
- Załącznik 6.1-6.2. Karty otworów wiertniczych;
- Załącznik 7. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych.

# **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 na terenie działki 1/14 przy ul. Poznańskiej 15 (Szpital „Dziekanka”) pod planowaną budowę boiska i placu zabaw w miejscowości Gniezno. 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: granica Pojezierza Gnieźnieńskiego i Równiny Wrzesińskiej.*

Obszar Gniezna położony jest w zasięgu zlodowacenia bałtyckiego fazy poznańskiej. Rzeźba terenu ukształtowana w wyniku działania lądolodu i związanych z nim procesów morfotwórczych jest dość słabo urozmaicona. W ukształtowaniu powierzchni terenu znaczący udział mają równiny wysoczyzny morenowej płaskiej i falistej – Równina Gnieźnieńska, zalegające najczęściej na wysokościach od 115 do 120 m n.p.m. Południową część Miasta należącą do Równiny Wrzesińskiej zajmują piaski sandrowe sandru Czarniejewskiego. W północno-zachodniej części miasta oraz w strefie przejściowej pomiędzy Równiną Gnieźnieńską a Równiną Wrzesińską – na linii Łubowo-Gniezno, występują pagórki moreny czołowej o drobnym rytmie. Teren dokumentowanej działki mieści się w zasięgu granicy Pojezierza Gnieźnieńskiego i Równiny Wrzesińskiej.

Na podstawie planu sytuacyjnego otrzymanej od Zleceniodawcy przyjęto, że teren w punktach wierceń wyniesiony jest na rzędnych ok. 122,46-122,10m n.p.m. 9 w odniesieniu do reperów roboczych odczytanych z [geoportal.gov.pl](http://geoportal.gov.pl) 122 i 121,5 m n.p.m. Lokalizację otworów badawczych zaznaczono na mapie dokumentacyjnej w skali 1:500 (zał. 2)

### **I.2.2 Hydrografia**

Na terenie miasta występują trzy główne jeziora rynnowe: Winiary, Świętokrzyskie, Jelonek oraz Koszyk i zasilające je mniejsze cieki oraz rowy melioracyjne. Sieć hydrograficzną stanowi ciek Struga Gnieźnieńska (zwana Wełnianką) lewobrzeżny dopływ Wełny. W bliskim sąsiedztwie terenu

wzdłuż północno – zachodniej granicy działki odnotowano nieużytkowy - zarośnięty rów melioracyjny oraz niewielki staw.

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

Lokalizacja projektowanego obiektu:

- *Województwo: wielkopolskie*
- *Powiat: poznański*
- *Gmina: Gniezno*
- *Miejscowość: Gniezno*
- *Ulica: Poznańska 15*
- *Działka: 1/14*

Teren badań stanowi niezagospodarowany obszar działki, część zabudowy budynków terenu szpitala. Lokalizację obszaru badań zaznaczono na załączonej mapie topograficznej (zał.1). Rozmieszczenie punktów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (zał.2).

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

Na podstawie 4 otworów badawczych, wykonanych do głębokości 3,0 m p.p.t. rozpoznano utwory czwartorzędowe:

#### **CZWARTORZĘD:**

- **Holocen:**
  - *Nasyp niebudowlany;*
- **Plejstocen:**
  - *seria morenowa - piaski gliniaste.*

Badaniami geotechnicznymi od powierzchni terenu udokumentowano występowanie gruntów antropogenicznych (nasyp niebudowlany) miąższości ok.0,5 cm. Poniżej zalegają serie gruntów spoistych morenowych w stanie twaroplastycznym, technicznie opisane jako piaski gliniaste z domieszką kamieni, przewarstwieniami piasku drobnego.

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

Celem wyznaczenia parametrów zagęszczenia gruntów piaszczystych wykonano sondowanie DPL. 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 projektowanej inwestycji w dniu 14.05.2021 wykonano badania terenowe, które objęły wykonanie:

- *2 otwory wiertnicze o głębokości 3,0 m p.p.t;*

Punkty badawcze zostały zaznaczone na mapie dokumentacyjnej obszaru badań w skali 1:500 (zał. 2), otrzymanych od Zleceniodawcy.

#### 1.4.2 Badania laboratoryjne

W ramach badań laboratoryjnych przeprowadzono:

- oznaczenie wilgotności naturalnej gruntów spoistych;
  - oznaczenie granic konsystencji gruntów spoistych;
- Szczegółowe wyniki przedstawiono w załącznikach nr 7.

#### 1.5 WARUNKI GEOTECHNICZNE

Warunki geotechniczne określono na podstawie danych uzyskanych z wierceń badawczych, badań laboratoryjnych i prac kameralnych. Rodzime 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	grunty antropogeniczne	I	nN(Pg+H+C)	-	-	-	-
II	osady spoiste	II	Pg	tpl	-	<b>0,10</b> (0,05-0,15)	-

Parametry wyznaczono wg metody „A” i „B” na podstawie wytycznych normy PN-B-03020. Dla wyznaczenia wartości obliczeniowych parametrów  $x^{(r)}$  przyjęto współczynnik materiałowy  $\gamma_m = 0,9$  lub 1,1 (zał.4).

Stopnie plastyczności dla gruntów spoistych ( $I_L$ ) wyznaczono na podstawie badań makroskopowych oraz badań laboratoryjnych.

#### 1.6 WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE

Podział gruntów ze względu na przepuszczalność:

**grunty słabo przepuszczalne:**

- nasyp niebudowlany (Pg, C, H);
- grunty spoiste o genezie lodowcowej pakietu II

W trakcie przeprowadzonych badań nie nawiercono zwierciadła wody gruntowej.

#### 1.7 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 poniżej serii gruntów antropogenicznych (nasypu niebudowlanego).**

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

***Ostateczne zaklasyfikowanie inwestycji do odpowiedniej kategorii geotechnicznej pozostawia się projektantom.***

W oparciu o wykonane badania można podać wstępne zalecenia geotechniczne:

1. Wykonane badania wykazały, że cała inwestycja realizowana będzie w obrębie gruntów czwartorzędowych.
2. Najślabsze warstwy podłoża stanowią nasypy niebudowlane pakietu I.
3. Pozostałe warstwy podłoża - twardeplastyczne grunty spoiste (warstwa II) można scharakteryzować jako nośne podłoże.
4. Na obecnym etapie nie otrzymano wytycznych dotyczących głębokości posadowienia i danych technicznych projektowanej inwestycji.
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. W rejonach gdzie fundamenty posadowione będą w obrębie gruntów spoistych, należy pamiętać, że minimalna głębokość posadowienia związana ze strefą przemarzania w tym rejonie wynosi 0,8 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. 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.

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 nasypu niebudowlanego i gruntów spoistych. Podczas projektowania należy zwrócić uwagę na możliwości konsolidacji gruntów przekładające się na zmienne wartości osiadań dla poszczególnych warstw geotechnicznych. Nie zaobserwowano występowania warstw geotechnicznych o obniżonej nośności za wyjątkiem przypowierzchniowej warstwy nasypu.

### **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.