

**OPINIA GEOTECHNICZNA  
DOKUMENTACJA  
Z BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO  
PROJEKT GEOTECHNICZNY**

**dla oceny geotechnicznych warunków posadowienia  
dwóch budynków mieszkalnych wielorodzinnych  
w Strzelcach Opolskich  
ul. Bocznicowa dz. nr 230/91**

**pow. strzelecki  
woj. opolskie**

**Nr arch.: Z-5521**

**Inwestor: Gmina Strzelce Opolskie  
ul. Myśliwca 1  
47-100 Strzelce Opolskie**

**Biuro projektów: GRZYBUD Paweł Grzybek  
ul. Tysiąclecia 10F/120  
97-500 Radomsko**

**Geolog dokumentujący:  
mgr Barbara Szydełko**

upr. geol. 070720  
V-1242

mgr Barbara Szydełko  
Upr. geol. 070720  
V-1242

**inż. Monika Rafalska**

*Rafalska*

Zakład Usług Geologicznych  
"GRUNT" s.c.  
Szydełko Barbara, Sebastian  
45-054 OPOLE, ul. Grunwaldzka 3a  
tel./fax 077-453 64 52, tel. 453 99 83

## **I. OPINIA GEOTECHNICZNA**

### **Dane ogólne**

- 1. Kategoria geotechniczna obiektu budowlanego**
  - 2. Określenie stopnia skomplikowania warunków gruntowych**
- Materiały źródłowe**

## **II. DOKUMENTACJA Z BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

### **Spis treści**

#### **Wstęp**

- 1. Zakres prac**
- 2. Położenie, morfologia i charakterystyka ogólna terenu**
- 3. Budowa geologiczna**
- 4. Warunki wodne**
- 5. Geotechniczna charakterystyka gruntów**
- 6. Wnioski**

### **Spis załączników**

- 01. Mapa orientacyjna w skali 1 : 10 000**
- 02. Mapa dokumentacyjna**
- 03. Przekroje geotechniczne**
- 04. Zestawienie parametrów geotechnicznych gruntów**
- 05. Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych**
- 06. Karty wyników badań sondą DPL**
- 07. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych**
- 08. Wykresy uziarnienia gruntów**
- 09. Objaśnienia znaków i symboli**

## **III. PROJEKT GEOTECHNICZNY**

- 1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie**
- 2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych**
- 3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych**
- 4. Określenie oddziaływań od gruntu**
- 5. Model obliczeniowy podłoża gruntowego**
- 6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności**
- 7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów**
- 8. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych**
- 9. Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom**
- 10. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego**

## **I. OPINIA GEOTECHNICZNA**

### **Dane ogólne**

Opracowanie niniejsze wykonano na zlecenie biura projektów – GRZYBUD Paweł Grzybek ul. Tysiąclecia 10F/120, 97-500 Radomsko.

Inwestorem przedsięwzięcia jest Gmina Strzelce Opolskie ul. Myśliwca 1, 47-100 Strzelce Opolskie.

Dokumentacja przedstawia wyniki badań podłoża gruntowego i wymagane opracowania dla oceny geotechnicznych warunków posadowienia projektowanych budynków mieszkalnych wielorodzinnych w Strzelcach Opolskich przy ul. Bocznicowej dz. na 230/91.

Podstawę prawną opracowania stanowi Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012r. poz. 463).

Opinia geotechniczna powinna ustalać przydatność gruntów na potrzeby budownictwa oraz wskazywać kategorię geotechniczną obiektu budowlanego.

### **1. Kategoria geotechniczna obiektów budowlanych**

Zamierzenie budowlane obejmuje budowę dwóch budynków mieszkalnych wielorodzinnych, podpiwniczonych wraz z infrastrukturą towarzyszącą w Strzelcach Opolskich, przy ul. Bocznicowej, na działce nr 230/91.

Wg informacji od Zleceniodawcy będą to budynki trzy klatkowe, czterokondygnacyjne. Oba budynki będą podpiwniczone, przy czym w budynku Nr 2 kondygnacja podziemna w części stanowić będzie parking podziemny.

Posadowienie budynków bezpośrednie na płycie fundamentowej na poziomie ok. -4,0m od  $\pm 0$  budowlanego. Przy obiektach projektowane są miejsca parkingowe dla samochodów osobowych, drogi wewnętrzne, drogi dojazdowe i chodniki oraz niezbędne sieci uzbrojenia podziemnego.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012r. poz. 463.) projektowane obiekty należą do II kategorii geotechnicznej.

## **2. Charakterystyka warunków gruntowo-wodnych w podłożu – określenie stopnia skomplikowania warunków gruntowych.**

Charakterystykę warunków gruntowo-wodnych w obszarze projektowanego zadania inwestycyjnego opracowano w oparciu o dane z przeprowadzonych badań terenowych (wiercenia, sondowania), badań laboratoryjnych w zakresie uzgodnionym ze Zleceniodawcą.

Z badań tych, przedstawionych w części II *Dokumentacja z badań podłoża gruntowego* wynika, że podłoże gruntowe w lokalizacji projektowanych budynków zbudowane jest generalnie z skalistych triasu środkowego reprezentowanych przez wapienie zwietrzałe w partiach stropowych. Utwory skaliste okryte są osadami czwartorzędowymi nieskalistymi reprezentowanymi przez piaski średnioziarniste w stanie średnio zagęszczonym (warstwa Ia) a poniżej gliny piaszczyste zwięzłe, niekiedy z domieszką wapieni w stanie twaroplastycznym (warstwa Ib). Miąższość utworów czwartorzędowych jest niewielka, w obrysie budynku nr 1 do ok. 1,50 – 2,50m a w obrysie budynku nr 2 do ok. 1,0 m

Fundamenty budynków zagłębione ok. 4,0m p.p.t. posadowione będą w gruntach skalistych – wapieniach. Są to grunty nośne o wysokiej wytrzymałości. Charakteryzują się jednak znaczną twardością co powoduje użycie do urabiania odpowiedniego sprzętu.

W podłożu nie występuje poziom wody gruntowej w przypowierzchniowej warstwie piasków, wody opadowe migrują w głębsze partie podłoża zbudowane ze spękanych wapieni. Do głębokości rozpoznania nie stwierdzono występowania wody gruntowej.

Warunki gruntowo-wodne w podłożu należą do prostych.

Proponuje się podtrzymanie II kategorii geotechnicznej obiektów. Ostateczną decyzję w sprawie kategorii geotechnicznej podejmuje Projektant.

### **Materiały źródłowe**

#### **Materiały archiwalne i kartograficzne:**

1. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Strzelce Opolskie Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa, 1971r.
2. Materiały przekazane przez Zamawiającego.

#### **Przepisy prawne, normy oraz inne materiały:**

1. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25

kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463).

2. Ustawa z dnia 09 czerwca 2011r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. nr 163 poz. 981) ze zmianą.

**Normy:**

1. PN-74/B-04452: Grunty budowlane. Badania polowe.
2. PN-81/B-0320: Grunty budowlane. Projektowanie i obliczenia statyczne posadowień bezpośrednich.
3. PN-86/B-02480: Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
4. PN-98/B-02479: Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne.
5. PN-98/B-02481: Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki.
6. PN-88/B-04481: – Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
7. PN-EN 1997-1: EUROKOD 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.
8. PN-EN 1997-2: EUROKOD 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

## **II. DOKUMENTACJA Z BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

### **Wstęp**

Opracowanie niniejsze wykonano na zlecenie biura projektów – GRZYBUD Paweł Grzybek, ul. Tysiąclecia 10F/120, 97-500 Radomsko. Inwestorem przedsięwzięcia jest Gmina Strzelce Opolskie ul. Myśliwca 1, 47-100 Strzelce Opolskie.

Dokumentacja przedstawia wyniki badań podłoża gruntowego dla oceny geotechnicznych warunków posadowienia projektowanych budynków mieszkalnych wielorodzinnych w Strzelcach Opolskich na dz. nr 230/91.

Charakterystyka techniczno-funkcjonalna obiektów przedstawiona została w części I OPINIA GEOTECHNICZNA.

### **1. Zakres prac**

Zakres prac tj. lokalizacja, rodzaj wyrobisk i głębokość rozpoznania podane zostały przez Zamawiającego.

Przeprowadzono następujące prace:

- wizję lokalną terenu badań,
- prace geodezyjne obejmujące wytyczenie projektowanych otworów geotechnicznych na podstawie przekazanego planu zagospodarowania. Rzędne otworów obliczono z niwelacji technicznej dowiązanej do repera roboczego – pokrywy studzienki kanalizacji sanitarnej o wysokości  $H_{rp} = 229,56$  m n.p.m., odczytanej z w/w mapy.
- odwiercenie 6 otworów geotechnicznych do głębokości 5,0 m p.p.t., o łącznym metrażu 30,0 mb.
- badania zagęszczenia gruntów sondą dynamiczną w 1 otworze – 1,2 mb pomiarów,
- badania makroskopowe przewiercanych gruntów,
- pobór próbek klasy 3 - 5 (próbki o naturalnym uziarnieniu i naturalnej wilgotności) zgodnie z PN-EN 1997-2 Projektowanie geotechniczne cz. 2),
- laboratoryjne badania próbek gruntów obejmujące kontrolną analizę makroskopową, analizę uziarnienia dla gruntów niespoistych oraz oznaczenie

wilgotności naturalnej, granic konsystencji, stopnia plastyczności i gęstości objętościowej dla gruntów spoistych.

- ustalenie wyprowadzonych parametrów geotechnicznych dla gruntów poszczególnych warstw z badań terenowych, laboratoryjnych i przez korelację z PN-81/B-03020,
- opracowanie załączników graficznych i części tekstowej.

Prace terenowe przeprowadzone były w dniu 06.07.2020r. pod nadzorem geotechnicznym mgr Tomasza Senusa i autorki dokumentacji.

## 2. Położenie, morfologia i charakterystyka ogólna terenu

Teren badań zlokalizowany jest w zachodniej części w Strzelcach Opolskich, dz. nr 230/91 przy ulicy Bocznicowej - Sosnowej, na osiedlu „Koszary”. Od strony wschodniej teren ograniczony jest ul. Sosnową, a od strony zachodniej ul. Bocznicową.

Aktualnie działka stanowi nieużytek z niewielkimi skupiskami drzew liściastych i iglastych. Na przyległej od strony północno-zachodniej działce w ostatnich latach zabudowany został budynek mieszkalny wielorodzinny, po stronie północno-wschodniej znajduje się zabudowa wielorodzinna z lat 80-90 ubiegłego wieku a po stronie zachodniej budynki osiedla jednorodzinne.

Powierzchnia terenu w tym rejonie jest płaska z ogólnym nachyleniem w kierunku północno-wschodnim. Rzędne terenu w lokalizacji otworów wynoszą 229,26– 230,19m n.p.m.

W najbliższym otoczeniu brak cieków wodnych.

Według podziału fizyczno geograficznego Kondrackiego teren położony jest w mezoregionie Chełm, należącym do makroregionu Wyżyna Śląska.

## 3. Budowa geologiczna

W podłożu rozpoznanym do głębokości maksymalnej 5,00 m p.p.t. stwierdzono występowanie utworów **czwartorzędowych plejstoceńskich** akumulacji lodowcowej i wodnolodowcowej, okrywających skaliste utwory **triasu środkowego – wapienia muszlowego**.

Osady czwartorzędowe reprezentowane są od góry przez piaski średnioziarniste sięgające w profilach otworów do głębokości 0,60 – 1,40 m p.p.t. oraz podścielające je gliny piaszczyste

zwięzłe, miejscowo z domieszką zwietrzeliny wapieni udokumentowane do głębokości 0,90 – 2,50 m p.p.t.

Osady czwartorzędowe zdeponowane zostały na utworach triasu środkowego (*wapień muszlowy*) należących do dolnych ogniw tego okresu - warstw gogolińskich, wykształconych jako wapień zwietrzałe w partiach stropowych, przechodzące z głębokością w skały.

Strefę bezpośrednio od powierzchni do głębokości 0,20 - 0,30 m p.p.t. stanowią nasypy z gleby i piasku średniego.

#### 4. Warunki wodne

W otworach wykonanych do głębokości maksymalnej 5,0 m p.p.t., nie osiągnięto poziomu wody gruntowej. Na obszarze tym występuje poziom wód szczelinowo-krasowych w wapieniach triasowych na głębokościach powyżej 20 m oraz poziom w wapieniach retu i niżej ległych piaskowcach triasu dolnego na znacznych głębokościach. Wody te nie będą miały wpływu na podziemne użytkowe części budynku. Okresowo, po wzmożonych opadach na stropie glin nad wapieniami pojawiać się mogą sączenia wody infiltrującej z opadów. Warstwa ta będzie usunięta podczas robót ziemnych ponieważ poziom posadowienia fundamentów budynku będzie niższy od stropu glin. Zalegające poniżej spękane zwietrzeliny i wapień są w stanie przyjąć wody opadowe.

#### 5. Geotechniczna charakterystyka gruntów

Występujące w podłożu grunty podzielono na następujące warstwy geotechniczne zróżnicowane pod względem genezy, wykształcenia litologicznego i właściwości geotechnicznych:

**warstwa Ia** - wilgotne piaski średnioziarniste, udokumentowane we wszystkich otworach geotechnicznych, występujące bezpośrednio pod glebą lub nasypami do głębokości 0,60 – 1,40 m p.p.t., Stan techniczny gruntów średnio zagęszczony, o stopniu zagęszczenia  $I_D = 0,56$ , wyznaczonym na podstawie sondowań dynamicznych.

**warstwa Ib** - gliny piaszczyste zwięzłe, niekiedy z domieszką zwietrzeliny gruzowej margla, nawiercone w otworach 1-5, pod piaskami do głębokości 0,90 – 2,50 m p.p.t. na głębokości 0,60 – 2,50m p.p.t. Stan techniczny glin twardoplastyczny, o stopniu



plastyczności  $I_L = 0,12$ , symbol konsolidacji B.

**warstwa IIa** – zwietrzliny gruzowe z przewarstwieniem lub domieszką zwietrzelin gliniastych wapienia, wydzielone we wszystkich poniżej glin lub piasków poniżej głębokości 1,30 – 3,0 m p.p.t. Jako parametr charakteryzujący warstwę przyjęto wytrzymałość na ściskanie jednoosiowe  $R_c \leq 5000$  kPa.

**warstwa IIb** – skały twarde – wapienie, występujące we wszystkich otworach poniżej zwietrzelin nie przewiercone do głębokości rozpoznania. Jako parametr charakteryzujący warstwę przyjęto wytrzymałość na ściskanie jednoosiowe  $R_c > 5000$  kPa.

Opisane wyżej warstwy geotechniczne wydzielono na załączonych w części graficznej przekrojach geotechnicznych oraz kartach dokumentacyjnych otworów geotechnicznych.

Parametry geotechniczne dla gruntów poszczególnych warstw wyprowadzone na podstawie badań terenowych, laboratoryjnych, archiwalnych oraz przez korelację z PN-81/B-03020 zestawiono w załączniku nr 04.

## 6. Wnioski

- 6.1. Podłoże gruntowe działki na 230/91 w obszarze projektowanej lokalizacji dwóch budynków mieszkalnych wielorodzinnych, podpiwniczonych zbudowane jest od powierzchni terenu do głębokości 0,60 – 1,40m p.p.t., z piasków średnioziarnistych w stanie średnio zagęszczonym (warstwa Ia), podścielonych twardoplastycznymi glinami (warstwa Ib), a poniżej występują utwory skaliste. Grunty te stanowią nośne podłoże budowlane do bezpośredniego posadowienia fundamentów.
- 6.2. Fundamenty obiektów podpiwniczonych zagłębione do 4,00 m p.p.t. posadowione będą na utworach skalistych – wapieniach warstwy IIb.
- 6.3. Poziom przemarzania dla miejscowości Strzelce Opolskie wynosi 1,0 m p.p.t.
- 6.5. Parametry geotechniczne dla gruntów poszczególnych warstw wyprowadzone z badań terenowych, laboratoryjnych i przez korelację z PN-81/B-03020 zestawiono w załączniku nr 04.
- 6.6. Podziemne użytkowe części budynków posadowione na głębokości 4,00 m p.p.t. zabezpieczyć należy izolacją przeciw wilgociową pionową i poziomą.
- 6.8. Grunty piaszczyste warstw Ia należą, przy projektowaniu dróg i parkingów, do gruntów

niewysadzinowych grupy nośności G1.

6.8. Roboty ziemne prowadzić należy pod nadzorem geotechnicznym

6.9. Dla robót ziemnych wg KNR nr 2-01 przyjąć można II –VII kategorię urabialności gruntów.

6.10. Przy projektowaniu i realizacji budynków proponuje się wykorzystać praktyczne doświadczenia z realizacji budynku wzniesionego w ostatnim okresie na przyległej działce, szczególnie w odniesieniu do prowadzenia robót ziemnych w gruntach skalistych oraz zabezpieczenia części podziemnej przed wodą gruntową.

## **II. PROJEKT GEOTECHNICZNY**

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

Nie przewiduje się zmian właściwości gruntów w czasie. Podłoże gruntowe w strefie posadowienia fundamentów stanowią grunty skaliste o stałych właściwościach i wysokiej wytrzymałości.

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

Wartości parametrów geotechnicznych wyprowadzonych z badań terenowych, badań laboratoryjnych i przez korelację z PN-81/B-03020 należy przyjąć zgodnie z tabelą załącznika nr 04.

### **3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych**

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa przyjąć należy wg zastosowanego podejścia obliczeniowego zgodnie z załącznikiem B do normy EN-1997-1 lub wg PN-81/B-03020.

Dla parametrów geotechnicznych poszczególnych warstw współczynniki materiałowe przyjęto w wysokości  $\gamma^m = 0,9$  wg tabeli załącznika nr 04.

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

W trakcie prowadzenia robót budowlanych, po ich zakończeniu oraz w trakcie użytkowania obiektu nie przewiduje się oddziaływań od gruntu wynikających z uaktywnienia

się ośrodka gruntowego w czasie – obiekt nie jest realizowany na terenach szkód górniczych, obszarach osuwiskowych ani zbudowanych z gruntów ekspansywnych czy makroporowatych.

Fundamenty obiektów posadowione będą poniżej strefy przemarzania.

## **5. Model obliczeniowy podłoża gruntowego**

Model obliczeniowy podłoża gruntowego przyjmuje się wg załączonych przekrojów geotechnicznych (zał. 03).

## **6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności**

Szczegółowe obliczenia nośności i osiadań obiektu w warunkach przyjętego sposobu posadowienia przeprowadzone będą w projekcie budowlanym.

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

Dane geotechniczne do zaprojektowania fundamentów przedstawione zostały w części graficznej (przekroje geotechniczne, karty dokumentacyjne otworów), tabelarycznej z zestawieniem parametrów geotechnicznych i opisowej z charakterystyką poszczególnych warstw geotechnicznych.

## **8. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych**

W celu zapewnienia wymaganej jakości robót związanych z fundamentowaniem należy podczas prowadzenia prac zapewnić stały nadzór geotechniczny. Nadzór geotechniczny obejmować będzie makroskopową kontrolę zgodności stanu gruntów z przedstawionym w dokumentacji geotechnicznej oraz badania zagęszczenia nasypów. Badania zagęszczenia gruntów wykonać można sondą dynamiczną DPL (w przypadku większej grubości nasypów z gruntów niespoistych), płytą VSS lub płytą dynamiczną.

W okresie zimowym chronić należy podłoże gruntowe przed przemarzaniem.

## **9. Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom**

Analiza aktualnych wodnych wskazuje, w podłożu do głębokości rozpoznania nie

występuje poziom wód gruntowych, ponieważ wody opadowe wsiąkają w podłoże skaliste zbudowane ze spękanych wapieni.

**10. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu, niezbędnego do rozpoznania zagrożeń mogących wystąpić w trakcie robót budowlanych lub w ich wyniku oraz w czasie użytkowania obiektu budowlanego**

Projektowane obiekty nie wymagają monitorowania.

Opracowała:  
mgr Barbara Szydełko