

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

**dla oceny geotechnicznych warunków
przebudowy i rozbudowy istniejącego budynku
w Opolu przy ul. Kowalskiej 4,
dz. nr 56/3**

pow. Opole

Nr arch.: Z –5845

**Zleceniodawca: SKALA Sp. z o.o.
ul. Karpia 13c,
61-614 Poznań**

Geolog dokumentujący:

mgr inż. Sebastian Szydelko

upr. geol. V-1644

VII-1472

GEOLOG

mgr inż. Sebastian Szydelko

Upr. geol. V-1644

VII-1472

Zakład Usług Geologicznych

"GRUNT" s.c.

Szydelko Barbara, Sebastian

45-054 OPOLE, ul. Grunwaldzka 3a

fax 077 453 64 52, tel. 453 99 63

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 w skali 1:500**
- 03. Przekroje geotechniczne**
- 04. Zestawienie parametrów geotechnicznych gruntów**
- 05. Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych**
- 06. Karta odkrywki fundamentu**
- 07. Karta wyników badań sondą DPL**
- 08. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych**
- 09. Wykresy uziarnienia gruntów**
- 10. Zdjęcia odkrywki fundamentu**
- 11. 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 przedsiębiorstwa SKALA Sp. z o.o. ul. Karpia 13c, 61-619 Poznań.

Dokumentacja przedstawia wyniki badań podłoża gruntowego i wymagane opracowania dla oceny geotechnicznych warunków przebudowy i rozbudowy istniejącego budynku w Opolu, przy ulicy Kowalskiej na dz. nr 56/3.

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 przebudowę i rozbudowę istniejącego budynku przy ulicy Kowalskiej 4, w Opolu.

Wg informacji od Zamawiającego w ramach zadania projektuje się:

- przebudowę istniejącego budynku z dostosowaniem do działalności statutowej,
- rozbudowę i nadbudowę obejmującą kondygnację parteru, I, II i III piętra,
- rozbiórkę ścian działkowych oraz instalacje wewnętrzne na parterze I i II piętrze,
- budowę lokalnej kotłowni gazowej,
- budowę instalacji zewnętrznych uzbrojenia działki i in.

Obiekt posadowiony będzie na głębokości ok. 1,5m p.p.t., na ławach i stopach fundamentowych, z dostosowaniem do fundamentów istniejących.

Poziom istniejącego jak i projektowanego budynku wynosi $\pm 0,00 = 154,50\text{m n.p.m.}$

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.) projektowany obiekt należy 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), i badań laboratoryjnych w zakresie uzgodnionym ze Zleceniodawcą.

Z badań tych, przedstawionych w części II *Dokumentacja z badań podłoża gruntowego* wynika, że górną strefę podłoża do głębokości 0,70 – 1,70 m p.p.t. stanowią grunty nasypowe mineralno-gruzowe.

Poniżej występują grunty rodzime, **czwartorzędowe** akumulacji rzecznej z przełomu *holocenu* i *plejstocenu* –wykształcone do głębokości 2,30 – 3,10m p.p.t., w postaci utworów piaszczysto-żwirowych; w otworach 1-3 są to piaski średnio i gruboziarniste, a w otworach 4-5 pospółki.

Głębsze partie podłoża budują utwory **kredy górnej** – turonu, reprezentowane w przedziale 2,30 – 3,80m p.p.t. w postaci zwietrzelin gliniastych i gruzowych, a poniżej 3,20 – 3,80m p.p.t. skały margliste.

W podłożu występuje pierwszy poziom wody gruntowej w czwartorzędowych utworach piaszczystych. Charakteryzuje się zwierciadłem swobodnym, nawierconym w otworze 1, stabilizującym się na głębokości 2,40m p.p.t., co odpowiada rzędnej 152,02m n.p.m. W pozostałych otworach udokumentowano sączenia wody na głębokości 2,30 – 2,60m p.p.t., odpowiadającym rzędnym, 151,83-152,13m n.p.m.

Posadowienie fundamentów projektuje się w górnej strefie podłoża powyżej zwierciadła wody gruntowej, na rzędnej ok. 153,0m n.p.m.

Warunki gruntowo-wodne należą do prostych.

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

Przy posadowieniu poniżej zwierciadła wody warunki gruntowo-wodne będą należeć do złożonych. W takich warunkach dla obiektu sporządza się dodatkowo dokumentację geologiczno-inżynierską opracowaną zgodnie z przepisami ustawy Prawo geologiczne i górnicze.

Materiały źródłowe

Materiały archiwalne i kartograficzne:

1. Szczegółowa Mapa Geologiczna Polski w skali 1:50 000 arkusz Opole-Południe PIG, Warszawa, 2010r.
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 posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463).
2. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11.09.2020r w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2020poz. 1609).
3. 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 przedsiębiorstwa SKALA SP. z o.o., ul. Karpia 13c, 61-619 Poznań.

Dokumentacja przedstawia wyniki badań podłoża gruntowego dla oceny geotechnicznych warunków przebudowy i rozbudowy istniejącego budynku w Opolu przy ul. Kowalskiej 4, na działce ewidencyjnej 56/3.

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 przekazanej mapy do celów projektowych. Rzędne otworów obliczono z niwelacji technicznej dowiązanej do repera roboczego – pokrywy studzienki kanalizacji sanitarnej, o wysokości $H_{rp} = 154,30$ m n.p.m., odczytanej z w/w mapy.
- odwiercenie 5 otworów geotechnicznych do głębokości 6,0 m p.p.t., o łącznym metrażu 30,0 mb.
- badania stanu zagęszczenia gruntów niespoistych sondą dynamiczną w 1 otworze, łącznie 1,4 mb pomiarów,
- odkrywka fundamentu, podwiercona świdrem ręcznym do głębokości 2,50m p.p.t.
- badania makroskopowe przewiercanych gruntów, obserwacje i pomiary zwierciadła wody gruntowej,
- 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,

- 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 17.06.2021r. pod nadzorem geotechnicznym mgr Tomasza Senusa i autora dokumentacji.

2. Położenie, morfologia i charakterystyka ogólna terenu

Teren badań zlokalizowany jest w Opolu, obręb Nowa Wieś Królewska, przy ulicy Kowalskiej 4, na działce ewidencyjnej nr 56/3.

Aktualnie działka jest zabudowana. Budynek przeznaczony do rozbudowy znajdujący się w centralnej części, to obiekt wielokondygnacyjny, niepodpiwniczony powstały w latach 70-tych ubiegłego wieku. Południowy fragment obiektu znajduje się na działce 56/8. Powierzchnia wokół budynku jest częściowo wybetonowana oraz zagospodarowana zielenią i dostosowana do poziomu ulicy.

Rejon inwestycji ograniczony jest od strony północnej ul. Kowalską, a po stronie zachodniej bulwarem nad Odrą. Na działce sąsiadującej od strony wschodniej znajduje się kompleks rekreacyjno sportowy GWARDIA. Rozpoznanie przeprowadzono po stronie północnej (częściowo zadrzewionej).

Przedmiotowy teren usytuowany na lewym brzegu Odry, ok. 400m od jej zbiegu z kanałem Młynówki. Na tym odcinku wodostany w cieku regulowane są jazem.

Rzędne powierzchni w lokalizacji otworów wynoszą 154,33 – 154,46m n.p.m. Naturalne nachylenie powierzchni w tym rejonie następuje w kierunku wschodnim.

Wg podziału fizyczno-geograficznego obszar badań znajduje się w mezoregionie Pradolina Wrocławska, który należy do makroregionu Nizina Śląska.

3. Budowa geologiczna

W podłożu rozpoznany do głębokości maksymalnej 6,00 m p.p.t. stwierdzono występowanie osadów **kredy górnej** pietra *turon* oraz **czwartorzędowych** akumulacji rzecznej z pogranicza *holocenu* i *plejstocenu*.

Utwory **kredy górnej** – turonu występują poniżej głębokości 2,30 – 3,10m p.p.t. Pod względem litologicznym są to margle, zwiertzałe w partiach stropowych, przechodzące z głębokością w skałę.

Osady czwartorzędu wykształcone jako piaski średnio i gruboziarniste oraz pospółki, o barwie brązowej i szarej, otulają starsze utwory, ciągłą warstwą o miąższości 0,8 – 1,60m.

Strefę przypowierzchniową do głębokości 0,70 - 1,70 m p.p.t. stanowią nasypy mineralno-gruzowe.

4. Warunki wodne

Poziom wody gruntowej związany z warstwą czwartorzędowych piasków nawiercono w otworze nr 1, gdzie stwierdzono zwierciadło o charakterze swobodnym, na głębokości 2,40m p.p.t. W pozostałych otworach zaobserwowano intensywne sączenia wody na głębokości 2,30-2,60 m p.p.t., co odpowiada rzędnym 151,83-152,13m n.p.m.

Zasilanie wód gruntowych odbywa się przez infiltrację opadów atmosferycznych w przepuszczalne podłoże. W okresach po wzmożonych opadach atmosferycznych wznios zwierciadła może wynieść do +0,5m, a sączenia mogą się nasilać, tworząc występujący okresowo poziom wodonośny.

Współczynniki filtracji obliczone metodą USBSC z krzywych uziarnienia wynoszą:

- dla piasków średnich i grubych $k = 21,0$ m/d,
- dla pospółek $k = 26,0$ m/d,

Prognozy zalewów powodziowych Odry przedstawione na mapach ISOK zamieszczonych na portalu KZGW, przedstawiają się następująco:

- w warunkach niskiego zagrożenia wodą powodziową Q10% (raz na 10 lat) – poziom wody w rzece prognozuje się na rzędnej 152,66m n.p.m.,
- w warunkach średniego zagrożenia wodą powodziową Q1% (raz na sto lat) – poziom wody w Odrze prognozowany jest na rzędnej 153,33 m n.p.m.,
- w warunkach dużego zagrożenia powodziowego Q0,2% (raz na 500 lat) – poziom wody w rzece prognozowany jest na rzędnej 154,36m n.p.m.

Teren opracowania usytuowany jest na rzędnych 154,33 – 154,46m n.p.m. i przy Q0,2% wody powodziowe mogą podtopić działkę.

Średni stan wody w Odrze (wg danych dla pobliskiego jazu), wynosi 151,50m n.p.m.

5. Geotechniczna charakterystyka gruntów

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

warstwa I – nasypy niebudowlane mineralno-gruzowe z gleby, kamieni, gruzu ceglanego, gruzu betonowego i piasku średniego, rzadziej piasków gliniastych i glin, stwierdzone we wszystkich otworach w przedziale głębokości od powierzchni do 0,70 – 1,70m p.p.t. W otworach 2, 4-5 pod nawierzchnią z płyty chodnikowej występuje cienka warstwa nasypu budowlanego z piasku średniego, o miąższości 0,04-0,06m. Nasypy stanowią nienośne podłoże budowlane.

warstwa IIa – wilgotne i nawodnione piaski średnio i gruboziarniste udokumentowane w otworach 1 - 3 na głębokości od 0,70 – 1,70 do 2,30 – 3,10m p.p.t. Stan techniczny piasków średniozagęszczony, o stopniu zagęszczenia $I_D = 0,58$, ustalonym na podstawie sonda DPL.

warstwa IIb – wilgotne pospółki występujące w otworach 4 i 5 na głębokości 1,60 – 2,70m p.p.t. Są to grunty średniozagęszczone, o stopniu zagęszczenia $I_D = 0,60$.

warstwa IIIa – zwietrzliny gliniaste margli, niekiedy z domieszką zwietrzliny gruzowej zalegające w przedziale głębokości 2,50 – 3,50m p.p.t., osiągają miąższości 0,2-0,5m. Stan gliny w zwietrzelinie twardoplastyczny, o stopniu plastyczności $I_L = 0,05$, symbol konsolidacji B.

warstwa IIIb – zwietrzliny gruzowe margli nawiercone na 2,70 – 3,80m p.p.t. Jako parametr charakteryzujący skałę przyjęto wytrzymałość na ściskanie jednoosiowe $R_c \leq 3000$ kPa.

warstwa IIIc – zwietrzliny na pograniczu skały i skały margli nawiercone poniżej głębokości 3,20 – 3,40m p.p.t., nie przewiercone do głębokości rozpoznania. Wytrzymałość na ściskanie jednoosiowe margli wynosi $R_c \leq 5000$ kPa.

Opisane wyżej warstwy geotechniczne wydzielono na załączonych w części graficznej przekrojach geotechnicznych (zał. 03) oraz kartach dokumentacyjnych otworów geotechnicznych (zał. 05).

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 w miejscu projektowanej inwestycji na dz. 56/3 w Opolu, przy ul. Kowalskiej 4 budują grunty rodzime: piaszczysto-żwirowych w stanie średniozagęszczonym (warstwa IIb, IIc) otulające margle zwietrzałe w partiach stropowych (warstwa IIIa-IIIc). Są to grunty nośne, nadające się do bezpośredniego posadowienia fundamentów projektowanego obiektu budowlanego.
- 6.2. Od powierzchni do głębokości 0,70 – 1,70m p.p.t. występują nienośne nasypy niebudowlane.
- 6.3. Poziom przemarzania dla rejonu Opolu wynosi $h_z = 1,0\text{m}$ p.p.t.
- 6.4. Parametry geotechniczne gruntów rodzimych wyprowadzone z badań terenowych, laboratoryjnych i przez korelację z PN-81/B-03020 zestawiono w załączniku nr 04.
- 6.5. Woda gruntowa występuje na głębokości 2,30 – 2,40m p.p.t., co odpowiada rzędnym 151,83 - 152,06m n.p.m. W przypadku prowadzenia prac poniżej zwierciadła konieczne odwodnienie.
- 6.6. Zgodnie z KNR nr 2-01 w podłożu występują grunty II-V kategorii urabialności.

Opracował:

mgr inż. Sebastian Szydełko

II. PROJEKT GEOTECHNICZNY

1. Prognoza zmian właściwości gruntów w czasie

Nie przewiduje się zmian właściwości gruntów w czasie. Podłoże gruntowe zbudowane jest z gruntów rodzimych nośnych o stałych właściwościach - utworów piaszczysto żwirowych w stanie średnio zagęszczonym, osadzonych na gruntach skalistych. Roboty ziemne prowadzone będą w górnej strefie podłoża, powyżej zwierciadła wody.

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 technicznym.

7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów

Dane geotechniczne do zaprojektowania fundamentów przedstawione zostały w części graficznej (przekroje geotechniczne, karty dokumentacyjne otworów, karta odkrywki fundamentu), 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, kontrolę zagęszczenia nasypów, zasypek, podbudowy nawierzchni i in.

W okresie zimowym chronić należy podłoże gruntowe przed przemarzaniem.

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

Nie przewiduje się wpływu wody gruntowej na fundament obiektu.

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

W trakcie robót ziemnych prowadzonych przy fundamentach istniejących monitorować należy stan konstrukcji tych obiektów i w przypadku głębszego posadowienia niż istniejące fundamenty należy je odpowiednio zabezpieczyć.

Opracował:
mgr inż. Sebastian Szydełko