



43-450 Ustroń, ul. Katowicka 11

tel. 33/8544146, www.geosond.pl, mail:geosond@geosond.pl

Kondel Władysław, tel. 604-540-108, Sordyl Ludwik, tel. 604-540-107

Inwestor: **Miasto Ustroń**
Rynek 1
43-450 Ustroń

Geotechniczne warunki posadowienia

**(Opinia geotechniczna
Dokumentacja badań podłoża gruntowego
Projekt geotechniczny)**

**Temat: Budowa budynku socjalnego przy ul.
Dworcowej w Ustroniu**

Miejscowość: Ustroń
Powiat: cieszyński
Województwo: śląskie

Opracował:

mgr Władysław Kondel
/upr. C.U.G. – 070921/

Ustroń, marzec 2016 r.

NIP 548-10-27-617
REGON 070533236

konto bankowe: ING Bank Śląski o/Ustroń
nr 62 1050 1096 1000 0001 0108 6031

Spis treści:

Opinia geotechniczna	3
1.1. Informacje ogólne	3
1.2. Charakterystyka terenu badań	4
1.3. Morfologia i hydrografia	4
1.4. Budowa geologiczna	4
1.5. Warunki hydrogeologiczne	4
1.6. Warunki gruntowe	5
1.7. Wnioski	5
Dokumentacja badań podłoża gruntowego	7
2.1. Przebieg badań	7
5. Warunki geotechniczne	7
Projekt geotechniczny	9
3.1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie	9
Praktycznie nie przewiduje się zmian podłoża w czasie	9
3.2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych	9
3.3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń	9
3.4. Określenie oddziaływań od gruntu	9
3.5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego	9
3.6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego	10
3.7. Ustalenie danych do zaprojektowania fundamentów	10
3.8. Wykonawstwo robót ziemnych	10
3.9. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt	10
3.10. Monitoring projektowanego obiektu	10

Spis załączników:

1. Mapa orientacyjna	- zał. nr 1
2. Mapa dokumentacyjna	- zał. nr 2
3. Zagospodarowanie terenu	- zał. nr 2-1
4. Profile geotechniczne otworów	- zał. nr 3
4. Przekroje geotechniczne	- zał. nr 4
5. Zestawienie parametrów fizyko-mech.	- zał. nr 5

Opinia geotechniczna

1.1. Informacje ogólne

- | | |
|-----------------------------|---|
| 1. Rodzaj opracowania: | Dokumentacja badań podłoża gruntowego |
| 2. Zakres wykonanych robót: | Wiercenia badawcze, badania terenowe oraz analizy inżynierskie. |
| 3. Zakres opracowania: | Określenie warunków gruntowo-wodnych na podstawie wyników wierceń badawczych i badań terenowych. |
| 4. Zleceniodawca: | Amaya Architekci, ul.Baildona 24c/10,40-115 Katowice
a inwestorem zadania jest Miasto Ustroń, Rynek 1,
43-450 Ustroń. |
| 5. Wykonawca prac: | Geosond S.C. Kondel W; Sordyl L, ul. Katowicka 11
43-450 Ustroń |

Zadaniem wykonanych w ramach niniejszego opracowania prac i badań było rozpoznanie warunków gruntowo - wodnych podłoża budowlanego dla potrzeb budowy budynku socjalnego wraz z infrastrukturą. Projektowany obiekt będzie 3 kondygnacyjny, wolnostojący, o zwartej bryle, na planie dwóch, przesuniętych wobec siebie, prostokątów, z dachem dwuspadowym. Dodatkowo projektuje się drogę dojazdową, połączoną przez wjazd z ul. Kościelną. Przed budynkiem projektuje się parking z 24 miejscami postojowymi (w tym 2 dla osób niepełnosprawnych). Na terenie projektuje się ciągi piesze obsługujące parking oraz teren wokół budynku. Drogę, parkingi i ciągi piesze projektuje się w jednym poziomie (bez wysokich krawężników).

W uzgodnieniu z Projektantem wykonano 6 otworów do głębokości 6,0 i 3,0 m ppt.

Podstawę prawną i techniczną wykonania dokumentacji stanowi:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Wodnej z dnia 25 kwietnia 2012 r. - w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. z 27.04.2012 r., poz.463), wydane w oparciu o przepisy art. 34, ust. 6, pkt. 2 Ustawy Prawo Budowlane, z dnia 7 lipca 1994r. (Dz. U. z 2010 r., Nr 243, poz. 1623 wraz z późniejszymi zmianami),
- PN-EN 1997-1: Eurokod 7, Projektowanie geotechniczne, Część 1 – Zasady ogólne,
- PN-EN 1997-1: Eurokod 7, Projektowanie geotechniczne, Część 2 – Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego,

- normy PN-EN, związane z Eurokod 7,
- PN-86/B-02480 – Grunty budowlane – Określenia, symbole, podział i opis gruntów,
- PN-81/B-03020 - Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli,
- PN-B-02481 z stycznia 1998r. – Geotechnika – Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.

Ostatnie trzy akty normatywne służyły, jako literatura i materiał porównawczy, zawierający między innymi lokalne korelacje dla określenia wartości parametrów geotechnicznych.

Uwaga: W oparciu o Ustawę z dnia 9 czerwca 2011 r. - Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. Nr 163 poz. 981), prace powyższe nie podlegają przepisom tego aktu prawnego.

1.2. Charakterystyka terenu badań

Obszar objęty niniejszym opracowaniem znajduje się na terenie miasta Ustron, i obejmuje teren u zbiegu ulic Kościelnej i Dworcowej. Badane parcele położone są na terenie byłego tartaku, działki nr 486/1 i 486/2. Plac, na którym zlokalizowany będzie obiekt, jest w całości wyłożony płytami betonowymi i używany jako plac manewrowy do nauki jazdy.

1.3. Morfologia i hydrografia

Cały obszar objęty badaniami leży w obrębie doliny Wisły, która osiąga tu szerokość ponad 1,5 km. Teren jest prawie zupełnie płaski, deniwelacje nie przekraczają 1 m (349,52 – 349,62 m npm).

Pod względem hydrograficznym jest to zlewnia I rzędu rzeki Wisły.

1.4. Budowa geologiczna

Starsze podłoże omawianego terenu budują utwory dolnokredowe, litologicznie są to utwory o charakterze fliszowym, zbudowane z naprzemianległych warstw łupków i piaskowców (poza zasięgiem wierceń).

Powyżej zalega miąższa seria (ponad 10-cio metrowa) utworów czwartorzędowych zaliczanych do tzw. glin i żwirów karpackich niższych, wypełniających współczesną dolinę Wisły. Budują ją utwory żwirowo - kamieniste wykształcone w postaci żwirów i otoczków frakcji kamienistej w ilości do 50 % lub przewarstwionych otoczakami w spągu oraz w postaci plastycznych glin piaszczystych w stropie.

Wykształcenie żwirów w tym rejonie jest bardzo regularne, co do składu i domieszek, jak również rozprzestrzenienia. Stan żwirów przyjęto na podstawie ich genezy w wysokości $I_D = 0,4$. Warstwa glin piaszczystych osiąga miąższość 1,0-1,7 m. Ich stan jest zmienny i

uzależniony od opadów. W trakcie wierceń ich stan był plastyczny. Strefę przypowierzchniową terenu stanowią nasypy zbudowane głównie ze żwirów z domieszką glin, żużla i trocin. Miąższości nasypów osiągają wartości 0,3-0,9 m. Powierzchnię terenu pokrywają drogowe płyty betonowe o grubości ok. 0,2 m.

1.5. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie wierceń w marcu 2016 r. stwierdzono wodę gruntową w postaci zwierciadła swobodnego we wszystkich otworach na głębokości 2,7 m ppt (rzędna 345,44-345,69 m npm). Zwierciadło wody jest ściśle związane z ilością opadów atmosferycznych i może ulegać wahaniom w stosunku do stanu obecnego. Amplitudę wahań można przyjąć w wysokości około 1m, uznając stan stwierdzony w okresie badań za zbliżony do średniego wysokiego.

Bazą drenażu jest tutaj rzeka Wisła. Zasilanie opisywanej warstwy wodonośnej odbywa się na drodze bezpośredniej infiltracji z opadów atmosferycznych oraz z lateralnego dopływu z obszarów przyległych.

Zgodnie z danymi literaturowymi pod kątem właściwości filtracyjnych skał (Z. Pazdro, B. Kozerski – Hydrogeologia ogólna), współczynnik filtracji dla utworów warstwy wodonośnej można przyjmować w wysokościach rzędu:

$$k = 1 \times 10^{-4} \text{ m/s} - \text{dla żwirów}$$

Powyższa klasyfikacja wskazuje na bardzo dobrą przepuszczalność utworów wodonośnych.

1.6. Warunki gruntowe

Celem określenia warunków geotechnicznych dokonano podziału podłoża na warstwy geotechniczne w oparciu o wydzielenia stratygraficzne, genetyczne, litologiczne oraz fizyko - mechaniczne własności gruntów.

W podłożu dokumentowanego terenu wydzielono dwie grupy gruntów:

- nasypy budowlane
- utwory czwartorzędowe (akumulacji rzecznej).

Grunty podłoża podzielono na warstwy geotechniczne na podstawie wyników badań terenowych (ocena makroskopowa).

Dane o parametrach warstw gruntów w podłożu przedmiotowego terenu zawarto na przekroju geotechnicznym (zał. nr 4) oraz na załączniku nr 5.

1.7. Wnioski

Na omawianym terenie projektowana jest budowa budynku socjalnego wraz z infrastrukturą.

Wykonane badania wskazują na **proste warunki gruntowe**, wg Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. z 2012 r., poz. 463),

- podłoże rozpoznano sześcioma otworami do głębokości 3-6 m ppt,
- woda gruntowa w podłożu wystąpiła na głębokości 2,7 m ppt w postaci zwierciadła swobodnego,
- jednocześnie zwracam uwagę, że warstwa żwirów rzecznych w strefie wahań lustra wody może nadmiernie osiadać z powodu wypłukiwania drobnych cząstek gruntu, dlatego fundamenty powinny być odpowiednio zazbrojone,
- w podłożu stwierdzono grunty akumulacji rzecznej z okresu czwartorzędu reprezentowane przez żwiry z otoczkami w spągu i gliny piaszczyste w stropie,
- posadowienie obiektu proponuje się przyjąć w sposób bezpośredni, na warstwie żwirów (warstwa IIb),
- jednostkowy opór graniczny gruntów podłoża na głębokości 2,5 m ppt można przyjąć w wysokości $q_f = 300 \text{ Kpa}$,
- na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Wodnej z dnia 25 kwietnia 2012 r. - w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, rozpoznane podłoże charakteryzuje się **prostymi warunkami gruntowymi** a projektowany obiekt wstępnie można zaliczyć **do drugiej kategorii geotechnicznej**.

Dokumentacja badań podłoża gruntowego

2.1. Przebieg badań

Mając na uwadze proste warunki gruntowe, badania wykonano w 6 punktach zlokalizowanych tak, by rozpoznaniem objąć cały projektowany obiekt oraz parking. Wiercenia wykonano wiertnicą hydrauliczną H25S do głębokości 6,0 i 3,0 m ppt. Łącznie odwiercono 33,0 mb.

Otwory zlikwidowano przez zasypanie urobkiem i ubicie, z zachowaniem następstwa przewierconych warstw. Dokumentację wykonano w oparciu o badania terenowe. Wysokości otworów zaniwelowano w dowiązaniu do pokrywy studzienki kanalizacyjnej.

Prace kameralne ograniczono do analiz dostępnych map geologicznych, materiałów archiwalnych i wyników wierceń oraz opracowania skróconego tekstu dokumentacji i załączników graficznych, wymienionych na wstępie opracowania.

5. Warunki geotechniczne

Celem określenia warunków geotechnicznych dokonano podziału podłoża na warstwy geotechniczne w oparciu o wydzielenia stratygraficzne, genetyczne, litologiczne oraz fizyko - mechaniczne własności gruntów.

W podłożu dokumentowanego terenu wydzielono jedną grupę gruntów pomijając nasypy:

I – utwory czwartorzędowe (akumulacji rzecznej).

Grunty przebadano na miejscu w oparciu o analizę makroskopową.

Grunty podłoża podzielono na warstwy geotechniczne na podstawie wyników badań terenowych (ocena makroskopowa) oraz przy użyciu penetrometru tłoczkowego i ścinarki obrotowej.

Dane o parametrach warstw gruntów w podłożu przedmiotowego terenu zawarto na przekrojach geotechnicznych (zał. nr 4) oraz na załączniku nr 5.

WARSTWA I – nasypy niekontrolowane stanowiące obecnie plac manewrowy do nauki jazdy. Zbudowane z materiału miejscowego, czyli żwirów wymieszanych z żużlem i trocinami, a przykryte drogowymi płytami betonowymi. Miąższości nasypów osiągają wartości 0,3-0,9 m.

WARSTWA IIa - obejmuje plastyczne gliny piaszczyste pochodzenia rzeczno o $I_L = 0,35$. Stwierdzone zostały we wszystkich otworach. Zalegają w strefie przypowierzchniowej, gdzie osiągają miąższość 1,0-1,7 m. Ich stan jest zmienny i uzależniony od opadów, aktualnie plastyczny. Konsystencja tych gruntów będzie się zmieniać w zależności od opadów.

Parametry charakterystyczne tego gruntu mają wartości:

Wilgotność naturalna	W_n	17,0 %
Gęstość objętościowa	ρ	2.09 t/m ³
Spójność	C_u	12,0 kPa
Kąt tarcia wewnętrznego	φ_u	12°24'
Moduł odkształcenia pierwotnego	E_o	15,0 MPa
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	M_o	20,5 MPa
Edometryczny moduł ścisłości wtórnej	M	34,2 MPa

WARSTWA IIb - to gruboziarniste utwory akumulacji rzecznej. Wykształcone są w postaci żwirów, z domieszkami lub przewarstwieniami gruntów kamienistych (otoczków) z niewielkim stopniem zaglinienia. Określono je jako średnio zagęszczone, przy stopniu zagęszczenia $I_D = 0,4$, przyjętym z danych literaturowych, w analogii do danych o zagęszczeniu gruntów w zależności od ich genezy - (Z.Wiłun - Zarys Geotechniki) oraz w oparciu o własne sondowania na podobnych terenach. Utwory te zalegają pod warstwą glin piaszczystych i do 6,0 m ppt nie zostały przewiercone. Są to grunty wilgotne, tworzące od głębokości 2,7 warstwę wodonośną.

Cechy charakterystyczne:

Wilgotność naturalna	$W_n^{(n)}$	w/nw
Gęstość objętościowa	$\rho^{(n)}$	2.00 t/m ³
Kąt tarcia wewnętrznego	$\varphi_u^{(n)}$	37°50'
Moduł odkształcenia pierwotnego	$E_o^{(n)}$	120,0 MPa
Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	$M_o^{(n)}$	135,0 MPa
Edometryczny moduł ścisłości wtórnej	$M^{(n)}$	135,0 MPa

Projekt geotechniczny

Projekt geotechniczny opracowuje osoba posiadająca uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do projektowania bez ograniczeń. Dokładne obliczenia zawarte są w projekcie konstrukcyjnym obiektu. Poniżej podaje się tylko ogólne założenia, jakie powinien on zawierać.

3.1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Praktycznie nie przewiduje się zmian podłoża w czasie oprócz zmiany konsystencji glin piaszczystych przypowierzchniowych.

3.2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Parametry geotechniczne podano w załączniku nr 5 i na przekrojach (zał. nr 4). Podane parametry należy skorelować zgodnie z załącznikiem A do normy EN 1997-1:2004.

3.3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń

Częściowe współczynniki bezpieczeństwa należy przyjąć zgodnie z Załącznikiem B do normy EN 1997-1:2004.

3.4. Określenie oddziaływań od gruntu

Nie przewiduje się szczególnych oddziaływań gruntu na obiekt budowlany.

3.5. Przyjęcie modelu obliczeniowego podłoża gruntowego

Model pracy podłoża należy rozpatrywać w warunkach z odpływem jak i w warunkach bez odpływu.

3.6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego

Nośność i osiadania oblicza konstruktor obiektu. Osiadania należy obliczać zgodnie z Załącznikiem F do normy EN 1997-1:2004.

3.7. Ustalenie danych do zaprojektowania fundamentów

Dane do zaprojektowania fundamentów podano w załączniku nr 5.

3.8. Wykonawstwo robót ziemnych

Nie ma szczególnych zaleceń, co do wykonawstwa robót ziemnych.

3.9. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt

Woda gruntowa występuje poniżej głębokości posadowienia.

3.10. Monitoring projektowanego obiektu

Decyzję odnośnie monitoringu zostanie podjęta przez Projektanta.