



**4 3 - 4 5 0 U s t r o Ń , u l . K a t o w i c k a 1 1**

**t e l / f a x 0 3 3 / 8 5 4 4 1 4 6**

**g e o s o n d @ g e o s o n d . p l**

**w w w . g e o s o n d . p l**

***Kondel Władysław, tel.0604/540108    Sordyl Ludwik, tel.0604/540107***

**Zleceniodawca: AKKA Pracownia Projektowa 31-153 Kraków, ul. Szlak 65.**



## **Dokumentacja geotechniczna badań podłoża gruntowego**

dla inwestycji pod nazwą:

**Oświęcim - droga pożarowa przy pawilonie I,  
na terenie Szpitala Powiatowego**

Miejscowość: Oświęcim  
Województwo: małopolskie

Opracowali:

mgr inż. Ludwik Sordyl  
/upr. C.U.G. - 070925/

mgr inż. Paweł Sordyl

Ustroń, grudzień 2016 r.

NIP 548-10-27-617  
REGON 070533236

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



## Spis treści:

1. Informacje ogólne.	3
2. Przebieg prac.	4
3. Budowa geologiczna i morfologia terenu.	4
4. Warunki wodne.	5
5. Warunki geotechniczne.	6
6. Podsumowanie.	8

## Spis załączników:

1. Orientacja w skali 1 : 25 000	- zał. nr 1
2. Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 500	- zał. nr 2
3. Profile geotechniczne otworów, w skali 1 : 25	- zał. nr 3.1-3.2
4. Tabela danych wydzielonych warstw geotechnicznych	- zał. nr 4

## **1. Informacje ogólne.**

Niniejszą opracowanie wykonano na zlecenie Pracowni Projektowej AKKA, z siedzibą pod adresem: 31-153 Kraków, ul. Szlak 65.

Dokumentuje ona geotechniczne badania gruntu dla potrzeb projektowania budowy drogi pożarowej na terenie Szpitala Powiatowego w Oświęcimiu. Inwestycja przewidywana jest wzdłuż południowej ściany pawilonu I (budynek główny szpitala). Wstępnie przyjęto pierwszą kategorię geotechniczną projektowanego drogowego obiektu budowlanego.

**Podstawę prawną i techniczną** wykonania dokumentacji stanowi:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Wodnej z dnia 25.04.2012 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)
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych - zał. do Zarządzenia Nr 6 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych, z dnia 24 kwietnia 1997 r,
- Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych - zał. do Zarządzenia Nr 2 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych, z dnia 11 listopada 1998 r.,
- 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. Dla ułatwienia interpretacji rysunków, w opisie gruntów, stosowano równoległe symbolikę określoną w „starych i nowych” normatywach.

**Uwaga:** W oparciu o art. 3, pkt. 7 oraz art. 6 Ustawy Prawo Geologiczne i Górnicze z dnia 9 czerwca 2011r. (Dz. U. Nr 163, poz. 981) prace powyższe nie podlegają przepisom tego aktu prawnego.

## **2. Przebieg prac.**

Zgodnie ze ustaleniami ze Zleceniodawcą, wiercenia badawcze wykonano w dwóch punktach, wskazanych przez zleceniodawcę. Głębokość wierceń wynosiła 3,0 m ppt. Zatem, łączny metraż rozpoznania to 6,0 mb. Wyróbiska odwiercono przy użyciu wiertnicy hydraulicznej o symbolu H20SG, przy użyciu świrdrów rurowych i spiralnych, metodą krótkich marszów.

Grunty podłoża rozpoznano metodami polowymi. Opis utworów nasypowych polegał na określeniu ich miąższości, charakterystyce składu oraz ocenie zagęszczenia i konsolidacji, w oparciu o postęp i opory wierceń. Stopień plastyczności rodzimych utworów spoistych oznaczono poprzez polowe badania penetrometrem tłoczkowym oraz wałeczkowanie. Zagęszczenie gruntów sypkich przyjmowano w oparciu o doświadczenia budownictwa na terenach podobnych, dane literaturowe oraz obserwacje oporów zwiercania na manometrach urządzenia wiertniczego. W trakcie wierceń dokonywano również oceny zawilgocenia gruntów, związanego z ewentualnym występowaniem wód gruntowych w podłożu.

Wysokość punktów badawczych wyznaczono, w układzie państwowym, w dowiązaniu do studzienki kanalizacyjnej, zlokalizowanej w jezdni drogi wewnętrznej, pomiędzy pawilonami I i II. Wysokość punktu domiaru,  $H = 239,08$  m npm, odczytano z mapy sytuacyjno-wysokościowej, dostarczonej przez projektanta, a jego lokalizację zaznaczono na mapie dokumentacyjnej (zał. nr 2) kolorem brązowym.

Prace kameralne ograniczono do analiz:

- dostępnych map geologicznych,
- wyników prac terenowych,
- badań archiwalnych dla terenów sąsiednich,
- oraz opracowania tekstu dokumentacji i załączników graficznych.

## **3. Budowa geologiczna i morfologia terenu.**

Zgodnie z podziałem obszaru kraju na regiony fizyczno-geograficzne (wg "Geografii Regionalnej Polski" Jerzego Kondrackiego) teren objęty badaniami leży na obszarze prowincji "Karpaty Zachodnie z Podkarpaciem Zachodnim i Północnym", w granicach makroregionu "Kotlina Oświęcimska", w obrębie mezoregionu "Dolina Górnej Wisły". Pod względem morfologicznym teren badań położony jest na lokalnym wyniesieniu lessowym ponad doliną rzeki Soły, w granicach Kotliny Oświęcimskiej.

Powierzchnia terenu, została tu sztucznie wyrównana w trakcie zagospodarowywania otoczenia wokół istniejących zabudowań, tworzenia placów i dróg wewnętrznych. Rzędne powierzchni, wzdłuż projektowanej drogi wahają się w granicach 239,5-240,5 m n.p.m. Obraz powierzchni terenu widoczny jest na zdjęciach: zamieszczonym na stronie tytułowej dokumentacji (rejon otw. nr 2) oraz poniżej (rejon otw. nr 1).



Tektonicznie obszar badań leży w granicach Zapadliska Przedkarpackiego, gdzie starsze podłoże budują utwory ilaste miocenu, które znalazły się poza zasięgiem głębokościowym wykonanych wierceń.

Powyżej zalegają utwory plejstocenu i holocenu, nierozdzielone, których spąg budują grunty akumulacji rzecznej, wykształcone w postaci żwirów i piasków. Całość pokrywają grunty lessowe, nawiewane, wykształcone w postaci utworów spoistych i mało spoistych: pyłów, pyłów piaszczystych, glin pylastych i piasków pylastych. Badania zostały wykonane w całości w obrębie gruntów eolicznych serii stropowej czwartorzędu.

Powierzchnię terenu pokrywają nasypy niebudowlane, tworzone wspólnie, w wyniku niwelowania powierzchni terenu wokół zabudowań. Ich miąższość to 0,8-1,1 m.

#### **4. Warunki wodne.**

Hydrograficznie teren badań leży w obrębie zlewni rzeki Wisły, poprzez rzekę Sołę, której koryto znajduje się w odległości około 1,3 km na zachód. W granicach obszaru badań oraz w jego najbliższym sąsiedztwie nie stwierdzono występowania żadnych cieków powierzchniowych.

W okresie prowadzenia wierceń, tj. w drugiej połowie listopada 2016 r., do głębokości rozpoznania, nie stwierdzono występowania wód gruntowych.

## **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 dwa pakiety utworów:

I - grunty nasypowe, współczesne,

II - czwartorzędowe, eoliczne utwory spoiste i mało spoiste.

Grunty podzielono na warstwy geotechniczne na podstawie wyników oznaczeń makroskopowych, badań polowych i laboratoryjnych oraz obserwacji, na manometrach urządzenia wiertniczego, szybkości i oporów zwiercania.

Cechy fizyko-mechaniczne gruntów spoistych podłoża rodzimego wyinterpolowano w oparciu o korelacje lokalne, wynikające z wieloletnich doświadczeń firmy Geosond na terenach podobnych, wspomagając się danymi zawartymi w literaturze, normach i instrukcjach branżowych, w oparciu o parametr wiodący - stopień plastyczności -  $I_L$ , wyznaczony na podstawie badań polowych (penetrometr tłoczkowy, waleczkowanie). Stan zagęszczenia utworów niespoistych wyznaczono w oparciu o dane literaturowe oraz obserwacje, na manometrach urządzenia wiertniczego, parametrów zwiercania. W korelacji do tak wyznaczonego stopnia zagęszczenia  $I_D$  określono własności mechaniczne, wg zasad podanych powyżej.

Poniżej przedstawia się opis wydzielonych warstw geotechnicznych:

Warstwa I – to nasypy niekontrolowane powstałe w trakcie wyrównywania powierzchni terenu wokół istniejącej zabudowy oraz podczas zasypywania różnych wykopów instalacyjnych. Szczegóły, dotyczące warstw nasypów, umieszczono na profilach geotechnicznych (załączniki nr 3.1-3.2). Nasypy nie wykazują śladów warstwowego zagęszczania lub konsolidacji - nie spełniają wymagań budowlanych. W obrębie tak określonego pakietu gruntów antropogenicznych wydzielono następujące warstwy:

- Ia - to nasypy okruchowe niekontrolowane, stwierdzone w otworze nr 2, do głębokości 0,8 m ppt. Tworzą je wymieszane: żwiry, żużle, gruz betonowy i ceglany, piaski oraz domieszki i przewarstwienia gliny piaszczystej. Grunty są luźne, zawierają składniki lasujące się.

- Ib - to nasypy niekontrolowane, nieskonsolidowane, w których głównym składnikiem są grunty spoiste. Zbudowane są z przemieszczonych i zanieczyszczonych gruntów podłoża rodzimego. W składzie tych nasypów wyróżniono gliny różnego rodzaju, będące w stanie twardoplastycznym i zawierające domieszki okruchów cegieł oraz żwiru. W spągu zalega warstwa gleby pierwotnej. Spąg zalega na gł. 1,10 m ppt.

Warstwa IIa - to grunty spoiste i mało spoiste, akumulacji eolicznej. Wykształcone w postaci pyłów piaszczystych zawierających smugi i przewarstwienia piasku pylastego. Stopień plastyczności, określony w oparciu o badania polowe to średnio  $I_L = 0,25$ . Zatem, utwory są z pogranicza stanu twardoplastycznego i plastycznego. Warstwę takich utworów nawiercono w otworze nr 2, poniżej głębokości 1,6 m ppt, do spągu rozpoznania.

Charakterystyczne cechy fizyko-mechaniczne tych gruntów są następujące:

$$W_n = 19,0 \%, \quad \rho = 2,09 \text{ t/m}^3, \quad \varphi_u = 14^\circ 00', \quad c_u = 15,0 \text{ kPa}$$

$$E_o = 17,0 \text{ MPa}, \quad M_o = 27,0 \text{ MPa}, \quad M = 43,0 \text{ MPa}.$$

- kapilarność bierna - **H<sub>kb</sub> >1,3 m**,
- wskaźnik piaskowy - **WP <25**,
- **CBR 3-6%**,
- grupa nośności – **G4** (grunty z pogranicza plastycznych),
- grunty należą do **bardzo wysadzinowych**.

Warstwa IIb - to podobnie jak w warstwie IIa grunty spoiste i mało spoiste, akumulacji eolicznej, lecz w stanie twardoplastycznym. Wykształcone, w części stropowej, w postaci glin pylastych przewarstwionych pyłami oraz, w części spągowej, w postaci pyłów piaszczystych przewarstwionych piaskami pylastymi. Utwory te zalegają bezpośrednio pod nasypami a ich miąższość waha się od 0,80-1,60 m. Zostały stwierdzone we wszystkich wyrobiskach, poniżej głębokości 0,80-1,10m ppt. Średni stopień plastyczności gruntów warstwy IIa, określony badaniami polowymi to średnio  $I_L = 0,13$ .

Charakterystyczne cechy fizyko-mechaniczne tych gruntów są następujące:

$$W_n = 18,0 \%, \quad \rho = 2,12 \text{ t/m}^3, \quad \varphi_u = 16^\circ 20', \quad c_u = 20,0 \text{ kPa}$$

$$E_o = 24,0 \text{ MPa}, \quad M_o = 35,0 \text{ MPa}, \quad M = 55,0 \text{ MPa}.$$

- kapilarność bierna - **H<sub>kb</sub> >1,3 m**,
- wskaźnik piaskowy - **WP <25**,
- **CBR 3-6%**,
- grupa nośności – **G3** - grunty należą do **bardzo wysadzinowych**.



### **Uwaga:**

Grunty eoliczne warstwy IIa oraz IIb należą do utworów makroporowatych, o strukturze nietrwałej. Są wrażliwe na zawilgocenie, w wyniku którego mogą wykazywać cechy gruntu zapadowego, dlatego powinny być zabezpieczone przed wpływem wód opadowych i powierzchniowych. Efektem zawilgocenia jest powstanie w gruncie szczelin i rozwarstwień, powodujących utratę pierwotnej konsolidacji. W stanie suchym utwory te są średnio nośne i średnio ściśliwe.

Warstwa IIc – to eoliczne piaski pylaste stwierdzone w spągu otworu nr 1, poniżej głębokości 2,70 m ppt. Zgodnie z danymi literaturowymi, opisującymi zagęszczenie gruntów w zależności od ich genezy (Zarys Geotechniki- Z. Wiłun), piaski eoliczne są luźne, a stopień zagęszczenia nie przekracza  $I_D \sim 0,3$ .

Charakterystyczne cechy fizyko-mechaniczne tych gruntów są następujące:

$W_n = 7,0 \%$ ,  $\rho = 1,60 \text{ t/m}^3$ ,  $\varphi_u = 29^\circ 30'$ ,

$E_o = 30,0 \text{ MPa}$ ,  $M_o = 45,0 \text{ MPa}$ ,  $M = 55,0 \text{ MPa}$ .

- kapilarność bierna - **H kb – 1,0-1,3 m**,
- wskaźnik piaskowy – **WP- 25-35**,
- **CBR 5-7%**,
- grupa nośności – **G2** (przy dobrych warunkach wodnych),
- grunty należą do **wątpliwych pod względem wysadzinowości**.

## **6. Podsumowanie.**

Reasumując:

- panujące w podłożu badanego terenu warunki gruntowe można określić jako proste 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),
- do głębokości wykonanego rozpoznania podłoże rodzime budują czwartorzędowe grunty nawiewane (eoliczne), średnio ściśliwe i średnio nośne, wykształcone w postaci: glin pylastych, pyłów i pyłów piaszczystych, w stanie twardoplastycznym i bliskim plastycznemu oraz luźne piaski pylaste,
- do głębokości rozpoznania, nie stwierdzono występowania wód gruntowych pod żadną postacią,



- stropowe utwory podłoża rodzimego (w-y geotechniczne IIa i IIb) należą do gruntów makroporowatych, łatwo wchłaniających wodę i obniżających pod jej wpływem właściwości nośne (grunty zapadowe), a zatem powinny być izolowane od wpływu wód opadowych oraz powierzchniowych, a także innych źródeł powodujących zmiany zawilgocenia,
- grunty antropogeniczne –sięgające głębokości 0,8-1,1 m ppt to niekontrolowane nasypy okruchowe oraz spoiste, niespełniające wymagań budowlanych, powstałe w wyniku zasypywania wykopów instalacyjnych oraz wyrównywania powierzchni terenu materiałem gruntowym, pochodzącym z różnego rodzaju wykopów ziemnych oraz z odpadów budowlanych - utwory te znajdują się poza klasyfikacją geotechniczną grup nośności, jako podłoże drogowe wymagają wzmocnienia,
- uwzględniając zapis z cytowanego w rozdz. 1 niniejszej dokumentacji „Katalogu typowych nawierzchni podatnych i półsztywnych”, można stwierdzić, że podłoże gruntowe, poniżej stropu gruntów rodzimych, mieści się w grupie nośności G3- G4.
- działka inwestycyjna położona jest na obszarze płaskiego wyniesienia lessowego, o łagodnym nachyleniu powierzchni terenu, gdzie nie występują powierzchniowe zjawiska geodynamiczne,

#### **Uwaga:**

1. Ze względu na przyjętą I kategorię geotechniczną obiektu budowlanego oraz stwierdzony stopień złożoności warunków gruntowych (warunki proste), zgodnie z cytowanym wcześniej Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z 25.04.2012 r., dokumentacja geotechniczna jest, dla potrzeb oceny geotechnicznej posadowienia przedmiotowej inwestycji, wystarczająca i nie zachodzi potrzeba opracowywania dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.
2. Powyższa dokumentacja jest jedną z form dokumentacji badań podłoża gruntowego wymaganą przez PN-EN 1997-2 EUROKOD7 – Projektowanie geotechniczne, Część 2 – Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego (zał. B). Zawiera wszystkie niezbędne składniki „Opinii geotechnicznej” wymaganej w/w rozporządzeniem i jest wystarczająca do ustalenia przez projektanta ostatecznej kategorii geotechnicznej dla oceny geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.



3. W rozdziale 5 (warunki geotechniczne) i 6 (podsumowanie) zawarto niektóre części składowe „Projektu geotechnicznego”, wymaganego w/w rozporządzeniem dla oceny geotechnicznych warunków posadowienia, wynikające bezpośrednio z badań gruntowych. Pozostałe elementy tego „Projektu...” to obliczenia uzależnione od przyjętych rozwiązań konstrukcyjnych, będące, zgodnie z zał. B do normy PN-EN 1997-2 EUROKOD7 – „Projektowanie geotechniczne, Część 2 – Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego”, domeną projektanta konstrukcji.