



PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO - HANDLOWO - USŁUGOWE

„GEOBUD” Spółka z o.o.

40-282 Katowice, ul. Sikorskiego 34
tel. 32 256 31 64, tel./fax 32 255 14 82

[e-mail: geobud@geobud.com.pl](mailto:geobud@geobud.com.pl)

www.geobud.com.pl

**GEOLOGIA
GEOTECHNIKA
WIERTNICTWO**

ROK ZAŁ. 1988



**CERTYFIKAT PKG
NR 0010**

**PROJEKTOWANIE
I DOKUMENTOWANIE**

- Projekty robót geologicznych
- Plany ruchu
- Dokumentacje geologiczne
- Dokumentacje, ekspertyzy i opinie geotechniczne
- Ekspertyzy geologiczno - górnicze
- Ekspertyzy geofizyczne

PRACE POLOWE

- Wiercenia badawcze
- Sondowania i testy „in situ” typu:
CPTU, CPT, SPT,
WST, FVT, SLVT,
DPL, DPM, DPH, DPSH
- Pobieranie prób:
NNS, NU, NW
- Specjalistyczne badania w otworach wiertniczych

LABORATORIUM

- Badania właściwości fizycznych gruntów
- Badania właściwości mechanicznych gruntów
- Badania chemiczne wód i gruntów

**GEOTECHNICZNA
OBŚŁUGA INWESTYCJI**

- Badania jakości i nośności podłoża gruntowego
- Oceny i odbiory geotechniczne
- Konsultacje geotechniczne

OCHRONA ŚRODOWISKA

Sąd Rejonowy w Katowicach
Nr KRS: 0000190968
REGON 008437386
NIP: 634-000-11-54

U – 2591/17

**OPINIA GEOTECHNICZNA
Z DOKUMENTACJĄ BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO**

Temat: BYTOM - modernizacja boiska sportowego

Autor opracowania :

mgr Adam KOPAŃSKI
(nr upr. geolog. 070536)

Katowice, kwiecień 2017 rok

Spis treści :

strona :

1.	Wstęp	4
1.1.	Cel badań.....	4
1.2.	Materiały wyjściowe	4
2.	Przebieg prac badawczych.....	6
2.1.	Prace polowe	6
2.2.	Badania laboratoryjne	6
2.3.	Prace kameralne	7
3.	Opis i lokalizacja terenu	7
3.1.	Położenie.....	7
3.2.	Morfologia	8
4.	Analiza warunków gruntowo-wodnych	8
4.1.	Stratygrafia i litologia	8
4.2.	Warunki wodne	8
4.3.	Warunki geotechniczne.....	9
5.	Wnioski i zalecenia	10

Spis załączników :

- 1.** Mapa orientacyjna w skali 1 : 10 000
- 2.** Mapa dokumentacyjna w skali 1 : 500
- 3.** Przekroje geotechniczne w skali 1 : 500/150
- 4.** Objasnienia do przekrojów
- 5.** Zestawienie parametrów geotechnicznych gruntów
- 6.** Karty dokumentacyjne otworów geotechnicznych

1. WSTĘP

1.1. Cel badań

Celem badań jest uzyskanie danych o układzie warstw gruntów, określenie ich parametrów geotechnicznych oraz otrzymanie danych o warunkach wodnych. Uzyskane wiadomości potrzebne są dla właściwego zaprojektowania muru oporowego w ramach modernizacji boiska sportowego w miejscu istniejącej skarpy oddzielającej poszczególne boiska sportowe.

Opinię opracowano w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. poz.463).

1.2. Materiały wyjściowe

Opracowanie niniejsze wykonano w oparciu o następujące materiały :

- informacje uzyskane od Zleceniodawcy,
- wizję lokalną terenu,
- odwierty geotechniczne,
- badania makroskopowe gruntów,
- badania laboratoryjne gruntów,
- materiały archiwalne, normy, literaturę:
 - a) Opinia geotechniczna dla zespołu boisk wraz z budynkiem głównym przy ul. Piłkarskiej w Bytomiu, wykonana w 2016 r przez PPHU „GEOBUD” Katowice,
 - b) Dokumentacja geologiczno-inżynierska dotycząca określenia warunków geologiczno-inżynierskich dla budowy hali widowiskowo-lodowiskowej wraz z halą lodowiskową treningową wraz z modernizacją istniejącego stadionu piłkarskiego przy ul. Olimpijskiej w Bytomiu, opracowana w 2014 r przez PPHU „GEOBUD” Sp. z o.o. Katowice,
 - c) Mapa Geologiczna Polski /mapa utworów powierzchniowych/ w skali 1 : 50 000, arkusz Bytom,

- d)** Mapa Geologiczna Polski /mapa bez utworów czwartorzędowych/ w skali 1 : 50 000, arkusz Bytom,
- e)** PN-EN-1997-1:2008 Eurokod 7. „Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne”
- f)** PN-EN-1997-2:2007 Eurokod 7. „Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego”
- g)** PN-B-02479 Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.
- h)** PN-81-B-0320. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- i)** PN-55-B-04482. Grunty budowlane. Badania właściwości fizycznych. Badania makroskopowe.
- j)** PN-74/B-04452. Grunty budowlane. Badania polowe.
- k)** PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- l)** PN-B-02481. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- m)** PN-86-B02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- n)** PN-B-06050:1999. Geotechnika. Roboty ziemne, wymagania ogólne
- o)** Wiłun Z.: Zarys geotechniki, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności , Warszawa 1976, 2007
- p)** Myślińska E.: Laboratoryjne badania gruntów, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1992
- q)** Kostrzewski W.: Mechanika gruntów. Parametry geotechniczne gruntów budowlanych oraz metody ich wyznaczania, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1980
- r)** Pazdro Z.: Hydrogeologia ogólna, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa 1977

2. PRZEBIEG PRAC BADAWCZYCH

2.1. Prace polowe

Prace geodezyjne

Miejsca otworów wytyczono w terenie metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do istniejącej sytuacji terenowej. Wysokości otworów zaniwelowano w dowiązaniu do kratki studzienki ściekowej o wysokości 278,3 m npm zlokalizowanej w drodze przy zachodniej stronie stadionu „Polonii Bytom”.

Wiercenia badawcze

Dla rozpoznania warunków gruntowo-wodnych terenu, w miejscach wskazanych przez Zleceniodawcę odwiercono 6 otworów geotechnicznych, z czego 3 otwory o głębokości 13,0 m oraz 3 otwory o głębokości 3,0 m. Z uwagi na natrafienie w spągu nasypów na trudny do przewiercenia nasyp, dokonano dwóch przestawek o głębokości 5,1 m i 4,7 m w pobliżu otworu nr 2.

W trakcie wierceń odspojone próbki gruntu były na bieżąco badane makroskopowo w celu określenia litologii, stanu oraz genezy gruntu. Część z nich o naturalnym uziarnieniu (NU) i naturalnej wilgotności (NW) pobrana została do hermetycznie zamykanych woreczków i pierścieni w celu przeprowadzenia dodatkowych i szczegółowych badań w laboratorium.

Po zakończeniu robót wiertniczych otwory zlikwidowano urobkiem (z jednoczesnym ubiciem) z zachowaniem kolejności przewiercanych warstw, a teren przywrócono do stanu poprzedzającego wiercenia.

2.2. Badania laboratoryjne

Dla prób przekazanych do laboratorium przeprowadzono dodatkowe badania makroskopowe i wytypowano reprezentatywne próby gruntów dla których oznaczono:

- wilgotność naturalną i pośrednio konsystencję,
- zawartość węglanu wapnia.

Badania próbek gruntów przeprowadzono w Laboratorium Mechaniki Gruntów P.P.H.U „GEOBUD” Sp. z o.o. w Katowicach.

2.3. Prace kameralne

W oparciu o wyniki z przeprowadzonych badań sporządzono niniejszą opinię, na którą złożyły się :

- mapa dokumentacyjna w skali 1 : 500 z zaznaczonymi punktami wierceń oraz liniami przekrojów geotechnicznych,
- przekroje geotechniczne w skali 1 : 500 / 150,
- zestawienie parametrów geotechnicznych gruntów,
- zestawienie wyników badań laboratoryjnych gruntów,
- karty dokumentacyjne otworów badawczych,
- część opisowa z wnioskami.

3. OPIS I LOKALIZACJA TERENU

3.1. Położenie

Pod względem administracyjnym przedmiotem badań jest teren położony na zachód od ul. Piłkarskiej w rejonie stadionu „Polonii Bytom” w Bytomiu.

Ogólną lokalizację opiniowanego terenu przedstawiono na mapie orientacyjnej w skali 1 : 10 000 (załącznik nr 1) oraz szczegółowo na mapie dokumentacyjnej w skali 1 : 500 (załącznik nr 2).

3.2. Morfologia

Pod względem morfologicznym omawiany teren znajduje się w obrębie Płaskowyżu Bytomsko – Katowickiego. Pierwotna powierzchnia terenu wykazywała nachylenie w kierunku północnym. Obecna powierzchnia terenu jest przeobrażona antropogenicznie na skutek jego starasowania pod boiska poprzez nadsypania i wyrównania warstwą gruntów nasypowych. Rzędne górnej krawędzi skarpy oscylują wokół wartości 293,2 m npm., natomiast podstawa skarpy zamyka się rzędnymi 284,8 – 284,2 m npm., co daje deniwelacje 8,5 – 9,0 m.

4. ANALIZA WARUNKÓW GRUNTOWO-WODNYCH

4.1. Stratygrafia i litologia

W budowie geologicznej badanego terenu biorą udział utwory czwartorzędu i triasu.

C z w a r t o r z ę d - tworzą wyłącznie współczesne grunty antropogeniczne złożone u podstawy skarpy z materiału pokopalnianego o miąższości 0,5 – 1,8 m, natomiast nadsypana część skarpy złożona jest głównie z materiału gliniasto – ilastego przemieszanego z frakcją kamienistą o miąższości 5,1 – 5,6 m.

T r i a s - reprezentowany jest przez grunty ilaste przechodzące głębiej w ilaste wietrzeliny iłowców oraz margli.

4.2. Warunki wodne

Woda gruntowa do zbadanej głębokości 13,0 m utrzymuje się w dwóch poziomach. Najpłytszy poziom związany jest z warstwą gruntów nasypowych zalegających na trudno przepuszczalnych iłach. U podstawy skarpy woda charakteryzuje się zwierciadłem swobodnym, które w trakcie prowadzonych badań terenowych (marzec 2017r) nawiercone zostało

w otworze nr 5 na głębokości 2,0 m poniżej pow. terenu, natomiast w górnej warstwie nasypów woda ma charakter lokalnych sączeń na głębokości 4,5 i 5,3 m ppt. Głębokości te nie są stałe i zależą od pory roku.

Biorąc pod uwagę agresywne środowisko jakim są grunty nasypowe, można przyjąć, że utrzymująca się w nich woda jest również agresywna w stosunku do betonu, wykazując w tym przypadku agresywność siarczanową.

Głębszy poziom wody gruntowej związany jest z triasowymi marglami. Utrzymująca się w nich woda charakteryzuje się zwierciadłem swobodnym, które nawiercone zostało w przedziale głębokości 12,2 – 12,5 m ppt.

Uzupełnieniem opisu warunków wodnych są załączone przekroje geotechniczne (załącznik nr 3.1 – 3.5).

4.3. Warunki geotechniczne

W podłożu badanego terenu występują zarówno grunty nasypowe jak i rodzime o zróżnicowanym wieku i litologii, wobec czego wydzielono je na przekrojach w postaci następujących warstw geotechnicznych:

Warstwa Ia zbudowana jest z nasypów niebudowlanych o charakterze gruntu niespoistego, głównie pochodzenia pogórniczego. Są one złożone z frakcji kamienistej przemieszanej z frakcją piaszczystą oraz podrzędnie z żużlem. Miąższość tej warstwy jest zróżnicowana i wynosi od 0,5 do 1,8 m. Zgodnie z PN-B-06050:1999 grunty tej warstwy zaliczono do kategorii urabialności 3 i 4 (grunty łatwo i średnio urabialne)..

Warstwa Ib to również nasypy niebudowlane, ale o charakterze gruntu spoistego, złożone z gliny, pospółki gliniastej oraz iłu o konsystencji twardoplastycznej, przemieszane z frakcją kamienistą i piaszczystą.
Kategoria urabialności 3-4.

Warstwa Ic to także nasypy niebudowlane o charakterze gruntu spoistego, złożone z gliny i pospółki, ale o konsystencji plastycznej, przemieszane z frakcją kamienistą i piaszczystą.

Są to również grunty łatwo i średnio urabialne zaliczono do 3 i 4 kategorii urabialności.

Warstwa II

zbudowana jest z iłów, w większości o konsystencji pół zwartej i zwartej o stopniu plastyczności $I_L = 0,00$.

Są tu grunty trudno urabialne - kategoria urabialności 5.

Warstwa III

zbudowana jest z iłowców oraz margli lokalnie dosyć mocno zwietrzalnych w stropie. Pod względem geotechnicznym są to skały miękkie, mocno spękane o wytrzymałości na ściskanie $R_c < 5$ MPa.

Bod względem urabialności są to w zasadzie skały łatwo urabialne zaliczane do 6 kategorii urabialności.

Uzupełnieniem opisu warstw geotechnicznych są załączone przekroje geotechniczne (załącznik nr 3.1 – 3.5) oraz karty dokumentacyjne otworów (załącznik nr 6).

Parametry geotechniczne gruntów określono metodą „B”, biorąc jako cechę wiodącą stopień plastyczności dla gruntów spoistych.

5. WNIOSKI I ZALECENIA

- a) Podłoże badanego terenu jest niejednorodne i ma charakter uwarstwiony. Budują go nośne i mało ściśliwe iłowce i margle (w-wa III) oraz nośne i średnio ściśliwe iły o konsystencji pół zwartej i zwartej (w-wa II). Całość terenu pokrywa warstwa niebudowlanych nasypów (w-wa Ia, Ib, Ic).
- b) W trakcie prowadzonych badań terenowych w jednym z otworów nawiercono wodę o zwierciadle swobodnym na głębokości 0,6 m poniżej pow. terenu, w pozostałych otworach zanotowano jedynie sączenia wody w przedziale głębokości 4,5 – 5,3 m ppt. gruntowej. Wody te utrzymują się w spągowej partii nasypów spoczywających na trudno przepuszczalnych iłach. Ich poziom określa się jako niestabilny, zależny od pory roku

oraz charakteru opadów atmosferycznych. Ponadto wodę gruntową nawiercono również w warstwie utworów triasowych - margli na głębokości 12,5 – 12,2 m ppt.

- c) Wg informacji uzyskanych od Zleceniodawcy, projektowany mur oporowy planuje się poprowadzić mniej więcej w połowie wysokości skarpy, co znaczy, że zostanie on zakotwiony w warstwie iłów (w-wa II) oraz być może także w warstwie sztywnych iłowców lub margli (w-wa III).
- d) Do obliczeń statycznych podaje się w zestawieniu tabelarycznym wartości parametrów geotechnicznych budujących grunty rodzime oraz orientacyjne wartości dla gruntów nasypowych.
- e) W pracach projektowych należy szczegółowo rozpoznać i uwzględnić lokalną sytuację górniczą.
- f) Roboty ziemne należy tak zaprojektować i prowadzić, aby nie naruszyć stabilności przebudowywanej skarpy. Szczególnie starannie należy wykonać stosowny w tego typu inwestycjach drenaż.
- g) W trakcie prowadzenia robót ziemnych nie wolno dopuścić do pojawiania się wody w wykopie fundamentowym, aby nie doszło do pogorszenia ich parametrów geotechnicznych.
- h) Z uwagi na stwierdzone warunki gruntowe, wskazany jest geotechniczny odbiór wykopu.
- i) Dla posadowienia muru oporowego w warstwie nośnych gruntów rodzimych, warunki gruntowe określa się wstępnie jako proste. Kategorię geotechniczną obiektu określi konstruktor po uwzględnieniu sytuacji górniczo-geologicznej terenu, która w ostatecznej mierze zadecyduje o stopniu skomplikowania warunków gruntowych.