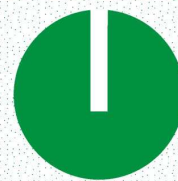


GEOTECHNICA sp.z o.o.
geologia i budownictwo

87-100 Toruń, ul. Kościuszki 49d
Regon nr 871524622 NIP 879-22-58-295; KRS nr 0000145007
tel.(0-56) 655-80-40, tel./fax (0-56) 655-96-75; e-mail: biuro@geotechnica.pl



Egz.

DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA GRUNTOWEGO

dla projektowanej hali kortów tenisowych z zapleczem sanitarnym
na dz. nr 327/1, 327/3 i 327/4 w Lubinie

Inwestor: **MPWiK sp. z o.o.** Dział inwestycji
59-300 Lubin, ul. Rzeźnicza 1

Opracowali:

.....
mgr Przemysław Przyborowski
upr. geol. nr VII-1188 i V-1354

.....
mgr inż. Agnieszka Wałaszczyn
upr. geol. nr VII-1637

Współpraca:

.....
mgr Miłosz Dybowski
upr.geol.nr XI-060/POM

Prezes:

.....
mgr inż. Urszula Paderewska
upr. geol. nr VII-1159
spec. geotechnika budowlana
cert. PKG nr 0221

Toruń, sierpień 2014r.

Spis treści

- I. Wstęp
- II. Zakres prac
- III. Charakterystyka terenu badań
 - 2.1. Stan zagospodarowania terenu
 - 2.2. Opis geomorfologiczny terenu
- IV. Budowa geologiczna i warunki wodne
- V. Charakterystyka geotechniczna gruntów
- VI. Wnioski

Załączniki:

- 1.1. Mapa przeglądowa w skali 1: 10 000
- 1.2. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 500
- 2. Objasnienia symboli i znaków
- 3. Tabela parametrów geotechnicznych
- 4. Przekroje geotechniczne
- 5. Karty otworów badawczych
- 6. Wyniki badań sondą DPH
- 7. Analiza granulometryczna i wykresy uziarnienia gruntów niespoistych

I. Wstęp

Niniejszą dokumentację opracowano na podstawie:

- zlecenia,
- Rozporządzeniem MTBiGM z 25.04.2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 81, poz. 463 z 2012r.)
- Polskiej Normy PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne,
- Polskiej Normy PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego,
- PN-B-04452:2002. Geotechnika - Badania polowe,
- Polskiej Normy PN-EN ISO 14688-1: Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis,
- Polskiej Normy PN-EN ISO 14688-2: Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania,
- PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe,
- Geografia regionalna Polski – J. Kondracki, wyd. PWN W-wa 2002r.
- Projektowanie geotechniczne według Eurokodu 7. Poradnik. ITB, W-wa 2011r.

Celem niniejszych badań jest ustalenie warunków geotechnicznych panujących w podłożu dla projektowanej hali kortów tenisowych z zapleczem sanitarnym na dz. nr 327/1, 327/3 i 327/4 w Lubinie, a w szczególności:

- opis budowy geologicznej i warunków wodnych;
- określenie rodzaju i stanu gruntów w podłożu;
- ustalenie właściwości fizyczno-mechanicznych gruntów;
- wytyczne dotyczące posadowienia obiektu budowlanego;

Projektowaną inwestycję zalicza się do II kategorii geotechnicznej.

II. Zakres prac

Prace geodezyjne

Otwory badawcze wytyczono metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do sytuacji na mapie syt.-wys. w skali 1: 500. Lokalizację otworów badawczych przedstawiono na mapie (zał. nr 1/2). Rzędne wysokościowe otworów uzyskano metodą niwelacji technicznej w dowiązaniu do reperu roboczego. Rzędną wysokościową reperu odczytano z mapy, a operat geodezyjny dołączono do egzemplarza archiwalnego.

Prace polowe

W ramach prac terenowych wykonano:

a) wiercenie obrotowe rurowane o średnicy 6 5/8" w systemie HBS:

- 5 otworów badawczych do głębokości 6m ppt;
- 1 otwór badawczy do głębokości 9m ppt.

Łącznie wykonano 39 mb wierceń badawczych.

b) sondowania:

- 4 sondowania sondą DPH do głębokości 6m,

Łącznie wykonano 24mb sondowań badawczych.

W trakcie wierceń prowadzono obserwacje i pomiary zwierciadła wody podziemnej.

Po zakończeniu badań otwory zlikwidowano urobkiem.

Lokalizację otworów badawczych i sondowań przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (zał. nr 1/2).

Badania makroskopowe

Badaniom poddano urobek z każdego marszu świdra. W toku badań makroskopowych określano rodzaj gruntu, domieszki, przewarstwienia, barwę, wilgotność i stan gruntów. Ponadto opisano profile geologiczne otworów, określono głębokość granic i miąższość warstw geologicznych, ustalono genezę i stratyografię serii litologicznych. Badania prowadzono na podstawie normy PN-B-04452:2002 i wg klasyfikacji normy PN-EN ISO 14688:2006.

Badania laboratoryjne

Dla wytypowanych próbek NU (kat.B) gruntów niespoistych wykonano analizy granulometryczne, a wyniki z tych badań przedstawiono na wykresach uziarnienia (zał. nr 7).

Klasyfikację gruntów wykonano zgodnie z PN-EN ISO 14688.

Prace kameralne

Objęły one analizę wyników badań polowych, laboratoryjnych oraz graficzne i tekstowe opracowanie dokumentacji.

III. Charakterystyka terenu badań

2.1. Stan zagospodarowania terenu

Dokumentowany teren znajduje się w miejscowości Lubin, gm. Lubin. Administracyjne to obszar działek nr: 327/1, 327/3 i 327/4. Zgodnie z obowiązującym Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego nr 49 w Lubinie jest to teren usług sportu i rekreacji (US). Halę tenisową projektuje się w miejscu obecnych ziemnych kortów tenisowych. Od południa sąsiaduje z ulicą Kolejową. W bezpośrednim sąsiedztwie znajdują się budynki przemysłowo-magazynowe. Całość terenu przeznaczonego pod przedmiotową inwestycję otoczona jest ogrodzeniem wzdłuż którego rosną drzewa. Na całym badanym terenie znajduje się infrastruktura podziemna. Obszar badań położony jest poza obszarem przewidywanego zalania w czasie ekstremalnych stanów powodziowych w rzece Baczynie przepływającej ca 70m na wschód od terenu badań.

Zgodnie z informacją z KGHM Polska Miedź S.A. (pismo znak GMi027/70/52/2014 teren badań znajduje się poza obszarem wpływu deformacji ciągłych, wartość przyspieszenia dla projektowania została określona na poziomie $a_p=200\text{mm/s}^2$.

Lokalizację terenu badań przedstawiono na załączniku nr 1/1.

2.2. Opis geomorfologiczny terenu

W ujęciu geomorfologicznym obszar badań położony jest w prowincji Nizy Środkowopolskiego, makroregionie Niziny Sasko- Łużyckiej (317) i w mezoregionie Wysoczyzna Lubińska (317.76). Opisany obszar ma charakter falistej i pagórkowatej równiny, dominują tu formy rzeźby staroglacjalnej związanej ze stadiem Warty - doliny płaskodenne oraz równiny akumulacyjno-denudacyjne. Teren kształtuje się na rzędnych ca 126,2-127,6m n.p.m. Rzeką Baczyna przepływająca w sąsiedztwie analizowanego terenu jest prawostronnym dopływem rzeki Zimnicy. Ma ona długość ok. 9,5km. Ukształtowanie powierzchni terenu przedstawia mapa sytuacyjno – wysokościowa w skali 1: 500 (zał. nr 1/2).

IV. Budowa geologiczna i warunki wodne

Na podstawie wykonanych badań polowych udokumentowano utwory czwartorzędowe (holoceńskie i plejstocieńskie). Poniżej przedstawiono model budowy geologicznej dokumentowanego terenu.

Czwartorzęd (*Q*) reprezentowany jest przez *nasypy antropogeniczne niekontrolowane, grunty organiczne* oraz niespoiste *grunty fluwioglacjalne rzeczne*.

Nasypy antropogeniczne to bezstrukturalne mieszaniny piaszczysto- próchniczno- gliniasto- gruzowe. Grunty te zostały tu zdeponowane w sposób niekontrolowany.

Lokalnie grunty nasypowe mogą występować do większej głębokości niż stwierdzono wierceniami. Grunty te stwierdzono tu do maksymalnej głębokości ca 3,2m.

W rejonie otw. 2 i 4 poniżej nasypów zalegają *grunty organiczne*. Są to namuły gliniaste. Miąższość tych osadów waha się od 0,8m do 1,0m.

Spąg tych serii litologicznych zalega na rzędnych 123-125,7m npm.

Poniżej zalega ciągła warstwa *gruntów fluwioglacjalnych*. Litologicznie są to osady niespoiste, reprezentowane przez piaski średnie. Do głębokości ca 9m ppt gruntów tych nie przewiercono.

Rozpoznaną budowę geologiczną przedstawiono graficznie na przekrojach geotechnicznych (zał. nr 4) oraz na kartach otworów badawczych (zał. nr 5).

Niniejszymi wierceniami rozpoznano wody podziemne czwartorzędowe I poziomu wodonośnego. Wody tego poziomu występują w obrębie osadów piaszczystych. Mają one zwierciadło swobodne i lokalnie napięte przez nadległe warstwy gruntów organicznych i nasypowych.

Głębokość zalegania ustabilizowanego zwierciadła wody zalega na rzędnych 124,2-125,0m npm. Poziom stabilizacji zwierciadła nawiązuje do rzędnej wody rzeki Baczyna stanowiącą lokalną bazę erozyjną i odbiornik spływu tych wód. Niniejsze badania prowadzono w okresie średniego stanu wód podziemnych.

Średni współczynnik filtracji gruntów określony z krzywych uziarnienia wg USBSC (zał. nr 7) wynosi: dla piasków średnich $k = 0,00008815$ m/s.

V. CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA GRUNTÓW

Grunty stwierdzone w podłożu należą zgodnie z normą PN-EN ISO 14688 do naturalnych gruntów gruboziarnistych oraz gruntów antropogenicznych i gruntów organicznych.

Ze szczegółowej charakterystyki geotechnicznej wyłączono *nasypy niekontrolowane antropogeniczne* i *grunty organiczne*. Grunty te charakteryzują się dużą zmiennością budowy, niekontrolowanym sposobem depozycji (nasypy) oraz obecnością części organicznych. Podlegają one ciągłym procesom przemiany i tym samym posiadają zmienne właściwości fizyczno- mechaniczne. Grunty organiczne (namuły gliniaste i piaski próchniczne) są niejednorodne, a z uwagi na rozkład substancji organicznych, ich parametry geotechniczne ulegają zmianom. Również zmiana wilgotności oraz dodatkowe naprężenia pochodzące od budowli mogą powodować zmiany parametrów wytrzymałościowych.

Wartości parametrów geotechnicznych określono dla gruntów naturalnych gruboziarnistych i drobnoziarnistych. Podziału na warstwy geotechniczne dokonano metodą "A" i „B“ wg PN-81/B-03020.

Dla gruntów naturalnych gruboziarnistych za parametr wiodący przyjęto stopień zagęszczenia $I_D/n/$, który ustalono na podstawie sondowań sondą DPH (obliczenia wg PN-B-04452:2002 i Eurokod-7) oraz wskazań manometrów podczas wiercenia.

W warstwie I ujęto piaszczyste *grunty fluwioglacjalne*. Ze względu na zmienny stan gruntów wydzielono tu 2 warstwy:

Warstwa Ia

Zestawiono tu wilgotne i nawodnione, średnio zagęszczone piaski średnie. Charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia wynosi $I_D/n/=0,50$.

Warstwa Ib

Zestawiono tu nawodnione, zagęszczone piaski średnie. Charakterystyczna wartość stopnia zagęszczenia wynosi $I_D/n/=0,70$.

W Tabeli parametrów geotechnicznych (zał. nr 3) zestawiono wartości charakterystyczne i obliczeniowe parametrów geotechnicznych oraz ich współczynniki materiałowe.

VI. WNIOSKI

1. Na podstawie wykonanych badań stwierdza się, że zgodnie z kryteriami Rozporządzenia MTBiGM z 25.04.2012r. na badanym terenie występują złożone warunki gruntowe. Wynika to występowania gruntów słabonośnych zalegających w podłożu przy wysokim poziomie wód podziemnych
2. Podłoże gruntowe określa się jako warstwowane, niejednorodne. Budują je grunty mineralne grunty **warstwy I**.
3. Budowę geologiczną w miejscu planowanej inwestycji przedstawiono na przekrojach geotechnicznych (zał. nr 4).
4. Spąg *nasypów antropogenicznych* i *gruntów organicznych* zalega na rzędnych ca 123-125,7m npm. Z uwagi na antropogeniczne przekształcenie tego terenu nie wyklucza się występowania tych gruntów do głębokości większej niż stwierdzono w niniejszych badaniach.
5. Ustabilizowane zwierciadło wody podziemnej kształtuje się na rzędnych 124,2-125m npm.
6. Posadowienie stóp fundamentowych należy wykonać na gruntach mineralnych rodzimych **warstwy I**. W przypadku stwierdzenia gruntów słabonośnych poniżej przyjętego poziomu posadowienia osady te należy usunąć. Wybrane miejsca wypełnić nasypem z zagęszczonych gruntów niespoistych: wskaźnik jednorodności uziarnienia $U \geq 5$, wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 1,00$ wartość wtórnego modułu odkształcania $E_{v2} \geq 120$ MPa, wskaźnik odkształcania $I_0 \leq 2,2$. Przed usuwaniem tych gruntów należy obniżyć zwierciadło wód podziemnych z wykorzystaniem igłofiltrów. Średnia wartość współczynników filtracji wynosi $k = 0,00008815$ m/s.
7. Przy projektowaniu posadowienia nawierzchni kortów i posadzek w hali należy uwzględnić występowanie w podłożu *nasypów antropogenicznych* i *gruntów organicznych*. W celu wyeliminowania możliwości niekontrolowanego

i nierównomiernego osiadania podłoża zaleca się wybrać grunty słabonośne do rzędnej ca 125m npm. Dno wykopu należy dogłębić mechanicznie, następnie zaleca się ułożyć geowłókninę separacyjną. Wybrane miejsca, do przyjętej rzędnej posadowienia warstw podbudowy nawierzchni kortów i posadzek, należy wypełnić nasypem budowlanym. Nasyp zaleca się wykonać z gruboziarnistych gruntów niespoistych o wskaźniku różnoziarnistości uziarnienie $U \geq 5$. Należy go zagęszczać warstwami do $I_D = 0,60$ (tj $I_s = 0,96$). Miąższość zagęszczanej warstwy zależy od możliwości wykorzystywanych urządzeń, nie powinna być jednak większa niż 0,5m. Po wykonaniu nasypu wartość wtórnego modułu odkształcania powinna wynosić $E_{v2} \geq 100$ MPa, zaś wskaźnik odkształcania $I_0 \leq 2,2$.

8. Odbiór wszystkich wykopów fundamentowych i sprawdzenie stopnia zagęszczenia wykonanych nasypów musi dokonać uprawniony geolog.
9. Do obliczeń statycznych przyjąć parametry geotechniczne zestawione w tabeli (zał. nr 3).
10. Roboty ziemne muszą być wykonywane i nadzorowane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i pod stałym nadzorem osób mających wymagane uprawnienia zawodowe.
11. Głębokość przemarzania gruntu na terenie badań wynosi 0,8m ppt.