

III. Załączniki

- 1) Opinia geotechniczna
- 2) Karta katalogowa modułu fotowoltaicznego Longi Solar LR4-72HIH-450M
- 3) Karta katalogowa falowników Huawei SUN2000-60KTL-M0 i SUN2000-100KTL-M1
- 4) Karta katalogowa konstrukcji

Egz.....

Nr arch.: GT/1454

Opinia geotechniczna
w celu określenia warunków gruntowo-wodnych
na terenie OŚ w Polkowicach dz. nr 134/1

Kategoria geotechniczna I

Miejscowość: Polkowice
Gmina: Polkowice
Powiat: polkowicki
Województwo: dolnośląskie

Zamawiający:

Solisys Marcin Świątek

Autor opracowania:

mgr Tomasz Zielski

upr. M. Środ. geol-inż. nr VII -1486,

upr. M. Środ. hydrogeol. nr V – 1600

geolog górniczy upr. WUG Z-957

Wrocław, marzec 2022 r.

Usługi geologiczne na terenie całego kraju w zakresie:

geologii inżynierskiej: projekty i dokumentacje geologiczno-inżynierskie, wiercenia, sondowania,

geotechniki: badania nośności i zagęszczenia gruntu, dokumentacje geotechniczne warunków gruntowo-wodnych,

hydrogeologii: projekty i dokumentacje hydrogeologiczne, projekty stref ochronnych, dokumentowanie zasobów wód podziemnych, operaty wodnoprawne, monitoring składowisk odpadów,

ochrony środowiska: projekty rekultywacji, ekspertyzy zanieczyszczenia gruntu,

geologii złożowej: projekty i dokumentacje geologiczne złóż kopalin pospolitych.

SPIS TREŚCI

| | | |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1. | WSTĘP | 3 |
| 2. | WYKAZ PRZEPISÓW, INSTRUKCJI, OPRACOWAŃ MAPOWYCH I LITERATURY | 3 |
| 3. | ZAKRES WYKONANYCH PRAC DOKUMENTACYJNYCH..... | 3 |
| 3.1 | PRACE TERENOWE POMIAROWE..... | 3 |
| 3.2 | PRACE TERENOWE BADAWCZE | 3 |
| 3.3 | PRACE KAMERALNE..... | 3 |
| 4. | CHARAKTERYSTYKA GRUNTÓW I STOSUNKI WODNE | 4 |
| 5. | CHARAKTERYSTYKA GEOTECHNICZNA I PODZIAŁ PODŁOŻA NA WARSTWY GEOTECHNICZNE | 4 |
| 6. | WNIOSKI GEOTECHNICZNE..... | 5 |

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

| | |
|------------------------------------------------|-----------|
| Mapa dokumentacyjna w skali 1:500..... | 1 |
| Objaśnienia symboli i znaków | 2 |
| Karty otworów geotechnicznych..... | 3.1 – 3.8 |
| Przekroje geotechniczne..... | 4.1 – 4.2 |
| Karta sondowania dynamicznego DPL..... | 5 |
| Tabela parametrów geotechnicznych gruntów..... | 6 |

1. Wstęp

Zamawiającym niniejszej opinii geotechnicznej jest Solisys Marcin Świątek. Wykonawcą przedmiotu zamówienia jest GEOGRUNT Usługi Geologiczne Tomasz Zielski. Opinię wykonano w celu oceny warunków gruntowo-wodnych dla potrzeb posadowienia konstrukcji fotowoltaicznych na terenie OŚ w Polkowicach, dz. nr 134/1.

Lokalizacja, głębokość oraz ilość punktów badawczych została ustalona przez wykonawcę. Na załączonej mapie dokumentacyjnej w skali 1:500 (zał. nr 1) podano położenie obszaru oraz miejsca wykonanych badań geotechnicznych. Biorąc pod uwagę charakter obiektu oraz stwierdzone warunki gruntowo-wodne, proponuje się zaliczenie go do pierwszej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.

Opinię wykonano w 5 jednobrzmiących egzemplarzach, z których 4 egz. otrzymuje Zamawiający. 1 egzemplarz wraz z materiałami archiwalnymi pozostaje w archiwum Wykonawcy.

2. Wykaz przepisów, instrukcji, opracowań mapowych i literatury

Przy sporządzaniu dokumentacji korzystano z następujących materiałów:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.09.2012 r. „w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych”
- Polska Norma „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów” PN-86/B-02480,
- Polska Norma „Geotechnika – Dokumentowanie geotechniczne” PN-98/B-02479,
- Polska Norma „Geotechnika – Badania polowe” PN-B-04452,
- Polska Norma „Geotechnika. Roboty ziemne – wymagania ogólne” PN-B-06050,
- Polska Norma „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie” PN-81/B-03020,
- Polska Norma PN-EN ISO 14688 cz. 1 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikacja gruntów.
- Polska Norma PN-EN ISO 14688 cz. 2 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikacja gruntów.

3. Zakres wykonanych prac dokumentacyjnych

3.1 Prace terenowe pomiarowe

W ramach prac pomiarowych dokonano domiarów punktów badań terenowych w oparciu o otrzymaną mapę sytuacyjno-wysokościową. Rzędne otworów zostały dowiązane do wysokości odczytanych z otrzymanej mapy.

3.2 Prace terenowe badawcze

Ogółem wykonano 8 otworów geotechnicznych o średnicy \varnothing 60 - 90 mm wiertnicą Eijkelkamp do głębokości 3.0 m, sondowanie dynamiczne DPL, makroskopowy opis przewiercanych gruntów, pomiary ZWG. Otwory zostały zasypane zgodnie z kolejnością przewiercanych warstw.

3.3 Prace kameralne

Po wykonaniu badań terenowych opracowano niniejszą dokumentację, która zawiera:

- mapę dokumentacyjną z lokalizacją punktów badań,
- karty otworów geotechnicznych,
- tabelaryczne zestawienie parametrów geotechnicznych gruntów,
- część tekstową wraz z wnioskami,

4. Charakterystyka gruntów i stosunki wodne

W trakcie badań terenowych do głębokości wykonanego rozpoznania geotechnicznego stwierdzono występowanie następujących utworów:

- gliny, gliny piaszczyste i piaski gliniaste
- piaski średnie (Ps)

Teren działki przykrywa warstwa humusu o miąższości około 0.4 m oraz nasypu niebudowlanego o miąższości około 1.2 m. W okolicy otworów OW1 i OW3 poniżej humusu nawiercono warstwę aluwialnych piasków średnich. Piaski te przewarstwione są piaskiem gliniastym w rejonie otworu OW2. W pozostałych otworach pod warstwą nasypu niebudowlanego nawiercono warstwę glin i glin piaszczystych. Gliny są pochodzenia lodowcowego, stanowią gliny zwałowe.

W trakcie prowadzenia prac zwierciadło wód gruntowych stwierdzono w otworach OW1 i OW2. Pierwsze od powierzchni terenu ZWG ma charakter swobodno-naporowy. Nawiercone zostało na głębokości 1.1 – 1.3 m p.p.t., w otworze OW3 zaobserwowano sączenia w obrębie glin na głębokości 1.3 m p.p.t. Nie jest wykluczone pojawienie się w podłożu sączeń wody gruntowej po obfitych opadach atmosferycznych w pozostałych otworach.

5. Charakterystyka geotechniczna i podział podłoża na warstwy geotechniczne

Występujące na obszarze badań grunty nie są zróżnicowane zarówno pod względem litologii jak i nośności oraz wartości parametrów geotechnicznych. Do danej warstwy geotechnicznej zaliczono grunty o podobnych właściwościach parametrów geotechnicznych.

Podziału na warstwy geotechniczne dokonano zgodnie z zaleceniami Polskiej Normy PN-81/B-03020: Grunty budowlane, Posadowienie Bezpośrednie Budowli, Obliczenia Statyczne i projektowanie. Ogółem w podłożu badanego terenu wydzielono 3 warstwy geotechniczne:

Ia - utwory rodzime spoiste: gliny i gliny piaszczyste, znajdujące się w stanie twardoplastycznym

Ib - utwory rodzime spoiste: piaski gliniaste znajdujące się w stanie miękkooplastycznym

II - utwory rodzime sypkie: nawodnione piaski średnie, znajdujące się w stanie średniozagęszczonym

aby zilustrować zmienność warunków gruntowych podłoża i ułatwić dalsze obliczenia inżynierskie. W ich skład wchodzi grunty o odmiennym rodzaju lub stanie określonym na podstawie obserwacji makroskopowych przeprowadzonych podczas prac geotechnicznych. Istota podziału geotechnicznego w rozumieniu normy PN-81/B-03020 polega na ustaleniu dla poszczególnych warstw średnich wartości, tzw. parametrów wodących.

Podział na warstwy geotechniczne przedstawia się następująco:

Warstwa Ia - utwory rodzime spoiste: gliny i gliny piaszczyste, małowilgotne, znajdujące się w stanie twardoplastycznym, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0.10$, wilgotności naturalnej 14 %, gęstości objętościowej 2.15 g/cm^3 oraz kąta tarcia wewnętrznego 20° . **Grunty warstwy Ia są gruntami nośnymi, lecz wysadzinowymi i kapilarnymi, nadają się do posadowienia poniżej strefy przemarzania.**

Warstwa Ib - utwory rodzime spoiste: piaski gliniaste, mokre, znajdujące się w stanie miękkoplastycznym, o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L^{(n)} = 0.55$, wilgotności naturalnej 19 %, gęstości objętościowej 2.05 g/cm^3 oraz kąta tarcia wewnętrznego 8° . **Grunty warstwy Ib są gruntami słabonośnymi, wysadzinowymi i kapilarnymi, nie nadają się do posadowienia bezpośredniego.**

Warstwa II – obejmuje nawodnione piaski średnie, znajdujące się w stanie średniozagęszczonym, dla których określono wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia w wysokości $I_D^{(n)} = 0.55$, wilgotności naturalnej 14 % (do nawodnionej), gęstości objętościowej 1.80 g/cm^3 oraz kąta tarcia wewnętrznego 33° . **Jest to warstwa nośna, nadaje się do posadowienia po uprzednim dogęszczeniu lub ulepszeniu.**

Pozostałe parametry geotechniczne zestawiono w tabeli nr 6. Ustalono je biorąc pod uwagę najbardziej niekorzystne wartości parametrów wiodących.

6. Wnioski geotechniczne.

1. W trakcie badań terenowych do głębokości wykonanego rozpoznania geotechnicznego stwierdzono występowanie następujących gruntów:

- gliny, gliny piaszczyste i piaski gliniaste
- piaski średnie (Ps)

Teren działki przykrywa warstwa humusu o miąższości około 0.4 m oraz nasypu niebudowlanego o miąższości około 1.2 m. W okolicy otworów OW1 i OW3 poniżej humusu nawiercono warstwę aluwialnych piasków średnich. Piaski średnie przewarstwione są piaskiem gliniastym w rejonie otworu OW2. W pozostałych otworach pod warstwą nasypu niebudowlanego nawiercono warstwę glin i glin piaszczystych. Gliny są pochodzenia lodowcowego, stanowią gliny zwałowe. W trakcie prowadzenia prac zwierciadło wód gruntowych stwierdzono w otworach OW1 i OW2. Pierwsze od powierzchni terenu ZWG ma charakter swobodno-naporowy. Nawiercone zostało na głębokości 1.1 – 1.3 m p.p.t., w otworze OW3 zaobserwowano sączenia w obrębie glin na głębokości 1.3 m p.p.t. Nie jest wykluczone pojawienie się w podłożu sączeń wody gruntowej po obfitych opadach atmosferycznych w pozostałych otworach.

2. Ogółem w podłożu badanego terenu wydzielono 3 warstwy geotechniczne:

- Ia - utwory rodzime spoiste: gliny i gliny piaszczyste, znajdujące się w stanie twardoplastycznym**
- Ib - utwory rodzime spoiste: piaski gliniaste znajdujące się w stanie miękkoplastycznym**
- II - utwory rodzime sypkie: nawodnione piaski średnie, znajdujące się w stanie średniozagęszczonym**

Proponuje się posadowienie na warstwie geotechnicznej Ia i II na fundamentach punktowych. Stację transformatorową proponuje się posadzić na zbrojonej płycie fundamentowej. W rejonie otworu OW3, gdzie pojawiają się piaski gliniaste w stanie miękkoplastycznym proponuje się wzmocnić podłoże lub

przeprowadzić wymianę podłoża. W przypadku wykonania nasypu pod fundamentem proponuje się wyłożyć materiał piaskowo-żwirowy (75% piasku, 25% żwiru z dodatkiem cementu) lub kruszywo łamane dowiezionym z zewnątrz. Materiał ten powinien spełniać warunek niewysadzinowości, tj. zawierać poniżej 20% cząstek mniejszych od 0.05 mm oraz poniżej 2% cząstek mniejszych od 0.002 mm, kapilarność bierna $H_{KB} < 1.0$ m. Materiał ten należy doprowadzić do wilgotności optymalnej i zagęszczać w wykopie zagęszczarką wibracyjną przy wilgotności optymalnej warstwami co 20 cm do wartości wskaźnika zagęszczenia $I_s > 0.98$. Prace ziemne należy prowadzić możliwie szybko, w porach bezdeszczowych, unikać przemoczenia podłoża. W przypadku przemoczenia mokry grunt należy wymienić na materiał nadający się do wbudowania w nasyp, np. mieszanka piaskowo-żwirowa (25% żwiru 75% piasku z dodatkiem cementu).

3. Zaleca się przeprowadzenie odbioru geotechnicznego wykopu. Prace ziemne zaleca się prowadzić szczególnie starannie, zgodnie z wymogami normy PN-B-06050/99 „Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze” i PN-98/S-02205 „Drogi samochodowe – roboty ziemne, wymagania, badania”. Należy przestrzegać następujących zasad:

- roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją budowlaną i niniejszą geotechniczną,
- roboty ziemne powinny być wykonywane w takiej kolejności, żeby było zapewnione łatwe i szybkie odprowadzenie wód gruntowych i opadowych w każdej fazie robót, poza rejon budowy,
- wykopy powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów oraz wód filtracyjnych, grunty należy chronić przed przemoczeniem oraz przemarzaniem,
- możliwe prace odwodnieniowe należy wykonywać tak żeby nie dopuścić do sufozji drobnych frakcji z odwadnianych warstw, co grozić może ich rozluźnieniem, ściany wykopu zabezpieczyć przed spływem powierzchniowym do wykopu,
- nie przestrzeganie tych zaleceń może być powodem znacznego obniżenia nośności gruntów zalegających w podłożu gruntowym.

4. Materiał spoisty i sypki z wykopu nadaje się do wbudowania w nasyp jako obsypki, podsypki, zasypki fundamentu.

5. Dla projektowanego obiektu proponuje się przyjęcie I kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.

6. Rejon badań znajduje się w granicach terenu górniczego „Rudna”. W związku z tym zaleca się uzyskanie informacji na temat posadowienia fundamentów w systemie IWEK (Informacja o Wpływach Eksploatacji Górniczej KGHM) w Oddziale ZG Rudna.

7. Głębokość strefy przemarzania dla analizowanego terenu badań wynosi 0.8 m od powierzchni terenu.