

**DOKUMENTACJA BADAŃ PODŁOŻA
GRUNTOWEGO WRAZ Z OPINIĄ
GEOTECHNICZNĄ
OKREŚLAJĄCA WARUNKI GRUNTOWO – WODNE
W PODŁOŻU PROJEKTOWANEJ BUDOWY STANOWISKA
OBSERWACJI, NADZORU I ŚLEDZENIA OBIEKTÓW
SATELITARNYCH,
W OBRĘBIE DZ. NR EWID. 391/58, NA TERENIE LOTNISKA
W KĄKOLEWIE**

L.dz. 2273_05_02_2020

*województwo: wielkopolskie
powiat: grodziski
gmina: Grodzisk Wielkopolski*

Opracowała:

lic. Martyna Bykowska

upr. geol. MŚ nr XIII-157 DOL

Weryfikował:

mgr Andrzej Stube

upr. geol. MŚ nr VII-1300, V-1539

Poznań, październik 2020 r.

| | | |
|----------|--|----------|
| 1 | WSTĘP | 3 |
| 1.1 | Zleceniodawca: | 3 |
| 1.2 | Przedmiot, cel i zakres opracowania:..... | 3 |
| 1.3 | Podstawa formalno-prawna: | 3 |
| 1.4 | Podstawa merytoryczna: | 3 |
| 2 | ZAKRES PRZEPROWADZONYCH PRAC | 4 |
| 2.1 | Prace terenowe | 4 |
| 2.2 | Badania laboratoryjne | 4 |
| 3 | ŚRODOWISKO GEOGRAFICZNE..... | 4 |
| 3.1 | Położenie i geomorfologia omawianego terenu..... | 4 |
| 3.2 | Budowa geologiczna | 4 |
| 4 | WARUNKI GEOTECHNICZNE | 5 |
| 4.1 | Warunki gruntowe..... | 5 |
| 4.2 | Warunki wodne..... | 6 |
| 5 | WNIOSKI..... | 6 |

ZAŁĄCZNIKI

| | |
|------------|---|
| Zał. 1. | Mapa dokumentacyjna w skali 1:500 |
| Zał. 2.1-2 | Karty dokumentacyjne otworów badawczych |
| Zał. 3. | Przekrój geotechniczny |
| Zał. 4. | Zestawienie badań laboratoryjnych |
| Zał. 5. | Tabela parametrów geotechnicznych |
| Zał. 6. | Objaśnienia znaków i symboli |

1 WSTĘP

1.1 Zleceniodawca:

Pracownia Marker
ul. Winklera 24
60-246 Poznań

1.2 Przedmiot, cel i zakres opracowania:

Ustalenie warunków gruntowo - wodnych, parametrów geotechnicznych gruntów oraz ocena przydatności podłoża gruntowego i środowiska wodnego dla potrzeb projektowanej budowy Stanowiska Obserwacji Nadzoru i Śledzenia Obiektów Satelitarnych zlokalizowanej na działce o nr ewid. 391/58 na terenie lotniska w Kąkolewie, gminie Grodzisk Wielkopolski, powiecie grodziskim, województwie wielkopolskim.

1.3 Podstawa formalno-prawna:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. poz. 463).
- Art. 34. ust. 3 pkt. 4 ust. „Prawo budowlane” z dn. 08.07.1994 r (Dz. U. Nr 156 poz 1118 z późn. zm.).

1.4 Podstawa merytoryczna:

- J. Solon i in., „Physico-geographical mesoregions of Poland: verification and adjustment of boundaries on the basis of contemporary spatial data” Geographia Polonica: (2018 r.);
- PN-B-02479:1998. Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady Ogólne.
- PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-B-02481:1998. Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-B-04452:2002. Geotechnika. Badania polowe.
- PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- Mapa ewidencyjna w skali 1:1 000 z zaznaczonym terenem przedsięwzięcia.

2 ZAKRES PRZEPROWADZONYCH PRAC

2.1 Prace terenowe

W ramach prac terenowych w dniu 16 października 2020 r. wykonano:

- wizję terenową;
- 2 otwory badawcze o głębokości 6,0 m p.p.t., łącznie 24,0 mb wierceń;
- obserwację zwierciadła wody gruntowej;
- pobór 4 prób gruntu do badań laboratoryjnych;

Ilość, głębokość i lokalizację punktów badawczych ustalono w porozumieniu ze Zleceniodawcą.

Punkty otworów badawczych oraz rzędne zostały wytyczone przy pomocy urządzenia GPS na podstawie aktualnych podkładów mapowych przesłanych przez Zleceniodawcę.

Lokalizację punktów badawczych przedstawiono na mapie dokumentacyjnej (zał. 1.).

2.2 Badania laboratoryjne

W laboratorium firmy „Geoprofil” w ramach niniejszej dokumentacji wykonano badania laboratoryjne gruntu obejmujące:

- badania makroskopowe;
- oznaczenia wilgotności naturalnej W_n ;

Badania makroskopowe pobranych próbek gruntu wykonano zgodnie z PN-88/B-04481.

Wartości parametrów geotechnicznych oszacowano zgodnie z PN-81/B-03020.

Dokonano analizy uzyskanych wyników badań geotechnicznych, zgodnie z PN-B-02479:1998.

3 ŚRODOWISKO GEOGRAFICZNE

3.1 Położenie i geomorfologia omawianego terenu

Zgodnie z najnowszym podziałem fizyczno – geograficznym Polski, przyjętym przez J. Solona i in. (2018 rok), omawiany teren leży w zasięgu makroregionu *Pojezierze Wielkopolskie* oraz mezoregionu *Wysoczyzna Grodziska* (315.59).

Rzędne otworów badawczych kształtują się na rzędnej 100,30 m n.p.m.

3.2 Budowa geologiczna

Wierceniami wykonanymi do maksymalnej głębokości 6,0 m p.p.t., stwierdzono występowanie holocenijskich oraz plejstocenijskich utworów czwartorzędowych.

Od powierzchni terenu zalega warstwa gleby o uśrednionej miąższości 0,20 – 0,30 m.

Główne podłoże projektowanej inwestycji budują utwory mało i średnio spoiste wykształcone w postaci twaroplastycznych oraz półzwarłych piasków gliniastych i glin piaszczystych (**grupa II**), spągu których nie osiągnięto. Na głębokości 3,50 m p.p.t. udokumentowanie występowanie warstwy o miąższości 1 m gliny piaszczystej w stanie na pograniczu plastycznego i twaroplastycznego o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L=0,25$ (**warstwa II_A**).

Utwory niespoiste występują pod warstwą gleby w otworze 1, osiągają strop na głębokości 1,50 m p.p.t. W otworze drugim występują jako soczewy o miąższości nie przekraczającej 0,30 m. Piaski charakteryzują się uśrednionym stopniem zagęszczenia $I_D=0,50$ (**grupa I**).

Budowę geologiczną podłoża przedstawiono graficznie w części załącznikowej opracowania, w formie kart otworów badawczych (zał. nr 2.1-2.) oraz przekroju geotechnicznego (zał. nr 3). Przekrój geotechniczny sporządzono na podstawie interpolacji, której wiarygodność opiera się na doświadczeniu i może różnić się od rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych.

4 WARUNKI GEOTECHNICZNE

4.1 Warunki gruntowe

Warunki gruntowe określono na podstawie wyników badań terenowych, makroskopowych, laboratoryjnych, analizy materiałów archiwalnych oraz prac kameralnych, zgodnie z wymogami normy PN-81/B-03020.

Grunty rodzime podłoża ujęto w dwóch grupach genetycznych:

Grupa I – lodowcowe grunty niespoiste typu wodnolodowcowego:

warstwa I_A – piaski drobne, wilgotne, średniozagęszczone, o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_D=0,50$;

Grupa II – lodowcowe grunty mało i średnio spoiste, które wg p. 1.4.6 normy PN-81/B-03020 oznaczono symbolem „B” geologicznej konsolidacji:

warstwa II_A – piaski gliniaste z domieszką żwirów, wilgotne, plastyczne na pograniczu twaroplastycznych, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,25$;

warstwa II_B – piaski gliniaste, gliny piaszczyste, gliny piaszczyste na pograniczu piasków gliniastych z domieszką węgla wapnia, gliny piaszczyste z domieszką części organicznych, wilgotne, twaroplastyczne i półzwarne, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,00-0,05$.

Parametry geotechniczne gruntów ujęto w tabeli i przedstawiono jako „Tabelę wartości charakterystycznych parametrów warstw geotechnicznych” (zał. 5).

Profile otworów przedstawiono graficznie w formie kart dokumentacyjnych otworów badawczych (zał. 2.1-2).

4.2 Warunki wodne

Dokumentowane podłoże zbudowane jest z utworów **przepuszczalnych** oraz **słabo przepuszczalnych**.

Do gruntów przepuszczalnych zaliczono grunty niespoiste, wykształcone w postaci piasków drobnych (**grupa I**).

Do gruntów słabo przepuszczalnych zalicza się mało i średnio grunty spoiste wykształcone w postaci piasków gliniastych oraz glin piaszczystych (**grupa II**).

Jednorazowych pomiarów i obserwacji wody gruntowej dokonano w otworach wiertniczych w trakcie ich wykonywania, tj. 16 października 2020 roku.

Występowanie wody gruntowej stwierdzono w otworze nr 2 w postaci napiętego zwierciadła wód podziemnych, głębokość nawierconego zwierciadła to 4,70 m p.p.t, natomiast głębokość stabilizacji to 4,60 m p.p.t.

Po intensywne opadach atmosferycznych lub roztopach należy spodziewać się występowania wody zawieszanej na stropie spoistych utworów z **grupy II**.

5 WNIOSKI

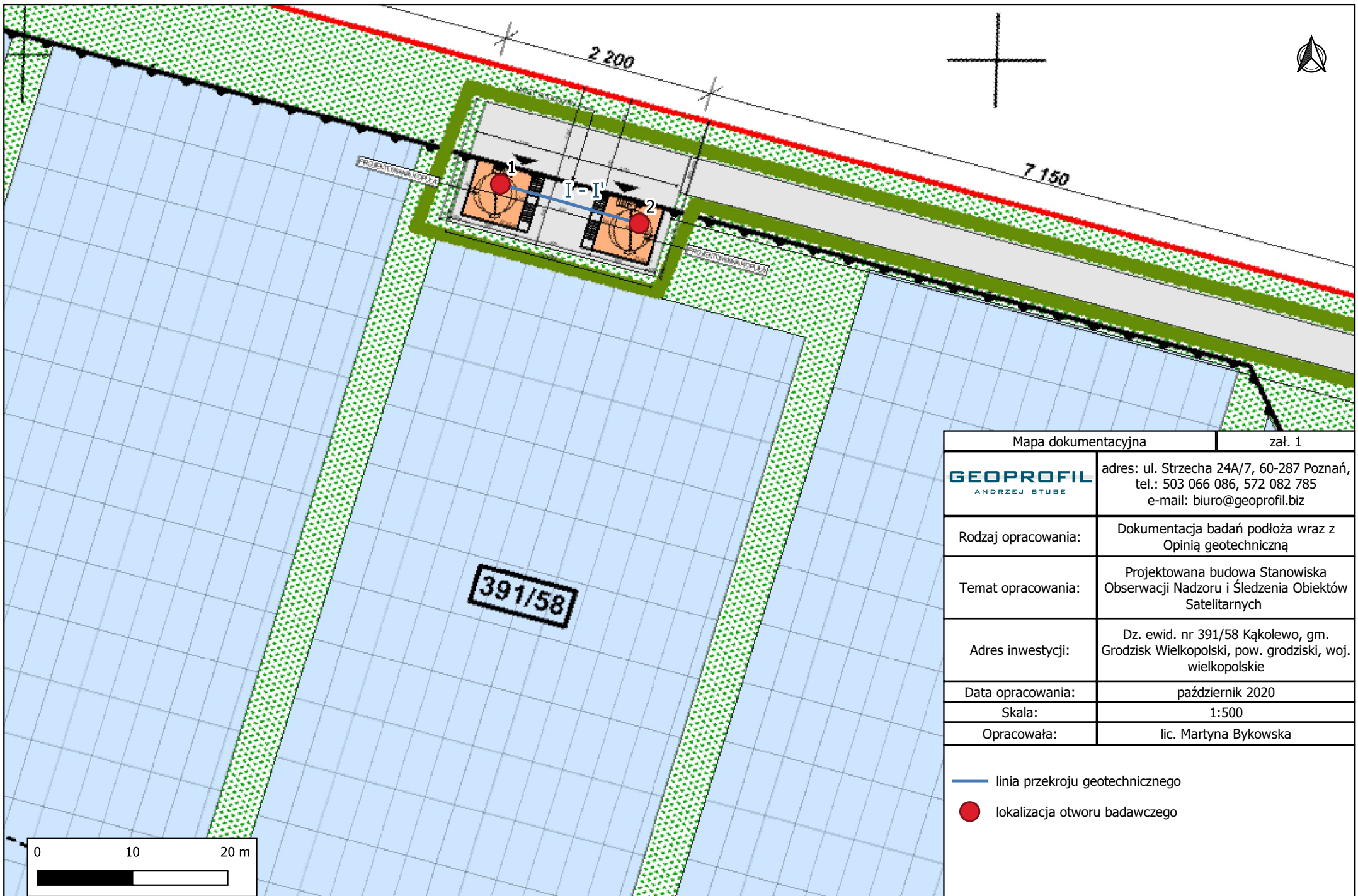
Wykonane wiercenia badawcze pozwalają na sporządzenie charakterystyki podłoża gruntowego, w miejscu projektowanej inwestycji.

Zgodnie z treścią Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej, z dnia 25.04.2012 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. poz. 463), omawiane podłoże charakteryzuje się **prostymi warunkami gruntowymi, natomiast projektowany obiekt można zakwalifikować do I**



kategorii geotechnicznej. Ostatecznej kategoryzacji dokona Projektant Inwestycji, zgodnie z treścią ww. rozporządzenia.

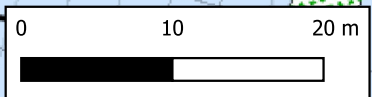
Analiza warunków gruntowo-wodnych pozwala na sformułowanie następujących wniosków:

- W podłożu występują nośne piaski drobne średnio zagęszczone, charakteryzujące się uśrednionym stopniem zagęszczenia $I_D=0,50$ (**grupa I**).
- Główne podłoże projektowanej inwestycji stanowią utwory mało i średnio spoiste (**grupa II**), wykształcone w postaci twar doplastycznych oraz półzwartych piasków gliniastych i glin piaszczystych o uśrednionym stopniu plastyczności w przedziale $I_L=0,00-0,05$, spągu których nie osiągnięto (**warstwa II_B**).
- Na głębokości 3,50 m p.p.t. udokumentowane występowanie warstwy o miąższości 1 m gliny piaszczystej w stanie na pograniczu plastycznego i twar doplastycznego o uśrednionym stopniu plastyczności $I_L=0,25$ (**warstwa II_A**).
- Występowanie wody gruntowej stwierdzono w otworze nr 2 w postaci napiętego zwierciadła wód podziemnych, głębokość nawierconego zwierciadła to 4,70 m p.p.t, natomiast głębokość stabilizacji to 4,60 m p.p.t.
- Po intensywnych opadach atmosferycznych lub roztopach należy spodziewać się występowania wody zawieszanej na stropie spoistych utworów z grupy II.
- Zaleca się dogęszczenie piaszczystego podłoża do wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,98$. W poziomie góry robót ziemnych podłoża drogowego należy osiągnąć nośność, wyrażoną wtórnym modułem odkształcenia $E_2 \geq 120,0$ MPa i zagęszczenie podłoża wyrażone wskaźnikiem odkształcenia $I_0 \leq 2,2$.
- Roboty ziemne należy prowadzić pod stałym nadzorem geologicznym.
- Do obliczeń statycznych zaleca się przyjmować parametry geotechniczne oznaczone na podstawie tabeli parametrów geotechnicznych (zał. 5).



| | | |
|---|--|--|
| Mapa dokumentacyjna | | zał. 1 |
|  | adres: ul. Strzecha 24A/7, 60-287 Poznań, tel.: 503 066 086, 572 082 785 e-mail: biuro@geoprofil.biz | |
| | Rodzaj opracowania: | Dokumentacja badań podłoża wraz z Opinią geotechniczną |
| Temat opracowania: | Projektowana budowa Stanowiska Obserwacji Nadzoru i Śledzenia Obiektów Satelitarnych | |
| Adres inwestycji: | Dz. ewid. nr 391/58 Kąkolewo, gm. Grodzisk Wielkopolski, pow. grodziski, woj. wielkopolskie | |
| Data opracowania: | październik 2020 | |
| Skala: | 1:500 | |
| Opracowała: | lic. Martyna Bykowska | |

-  linia przekroju geotechnicznego
-  lokalizacja otworu badawczego



Miejscowość: Kąkolewo
Gmina: Grodzisk Wielkopolski
Powiat: grodziski
Województwo: wielkopolskie
układ współrzędnych GUGIK 2000 XY:








Obiekt: SONOS
Zleceniodawca: Pracownia Marker
Nadzór geologiczny: mgr i inż. Andrzej Stube

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

Rzędna: 100.30 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2020-10-16

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | |
|-----------|--------------------------------------|---------------------------|---|---|--------------------------|--|---------------|------------|-------------|--------|------|-----------------------|-----|
| Wiercenie | Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t] | Stratygrafia | Skala [m] | Profil | Przebieg [m] | Opis Litologiczny | Symbol gruntu | Wilgotność | Stan gruntu | IL | ID | Warstwa geotechniczna | |
| | | Holocen | |  | | Gleba, szara | H | | | | | | |
| | | Czwartorzęd Plejstocen | |  | 0.30 | Piasek drobny, brązowy | Pd | | | | | | |
| | | | |  | 0.50 | Piasek drobny, szary z domieszką części organicznych | Pd+H | | szg | | 0.50 | IA | |
| | | | |  | 1.30 | Piasek drobny, żółty | Pd | | | | | | |
| | | | |  | 1.50 | piasek glinaisty, szaro-brązowy | | Pg | | tpl | 0.05 | | IIB |
| | | | |  | 3.50 | Gлина piaszczysta, szara | | | | tpl/pl | 0.25 | | IIA |
| | | |  | 4.50 | Gлина piaszczysta, szara | | Gp | | tpl | 0.05 | | IIB | |
| | | | | | 6.00 | | | | | | | | |

Miejscowość: Kąkolewo
Gmina: Grodzisk Wielkopolski
Powiat: grodziski
Województwo: wielkopolskie
układ współrzędnych GUGIK 2000 XY:

Obiekt: SONOS
Zleceniodawca: Pracownia Marker
Nadzór geologiczny: mgr i inż. Andrzej Stube

System wiercenia: mechaniczno-obrotowy

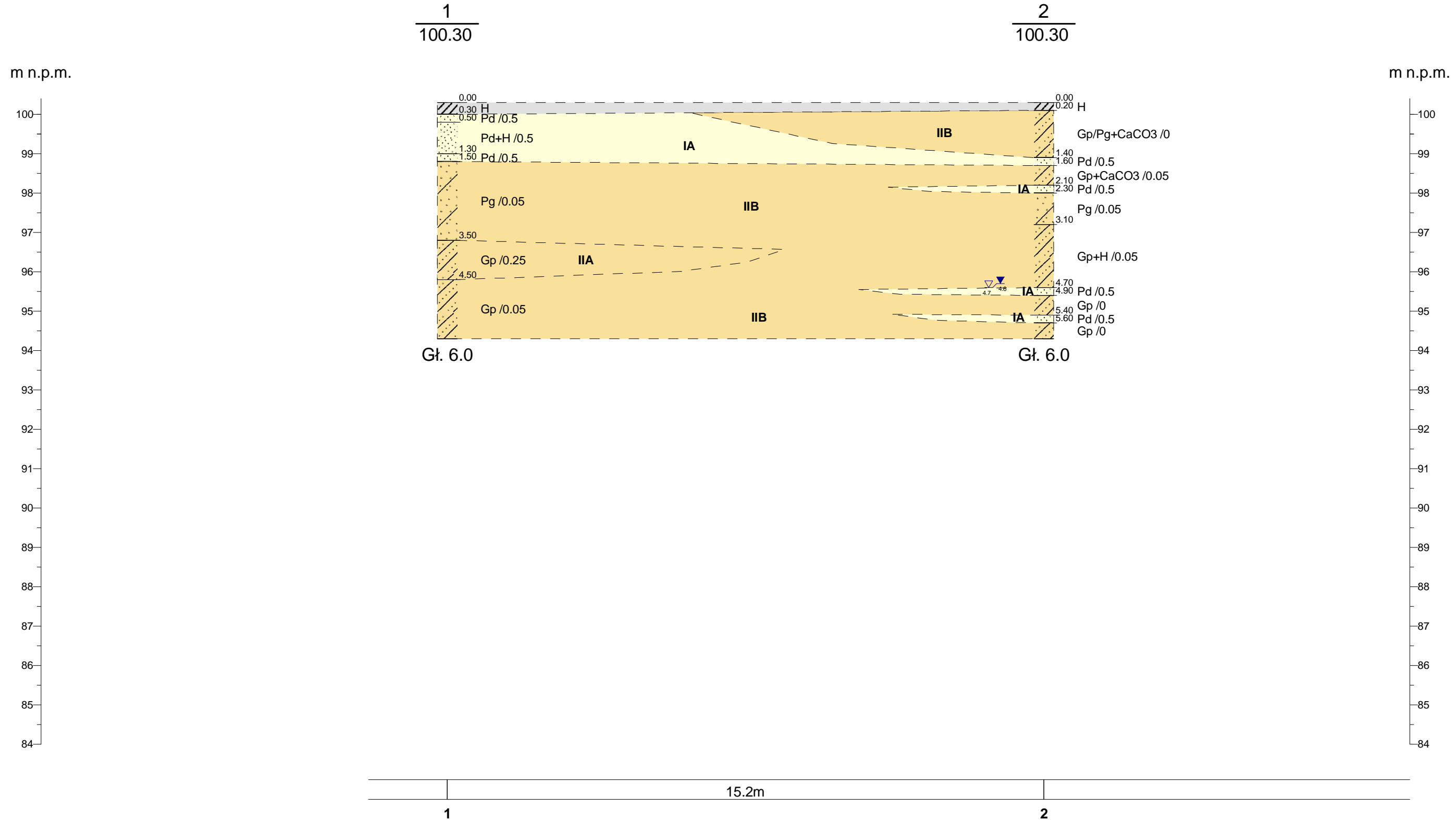
Rzędna: 100.30 m n.p.m.

Skala 1 : 50

Data wiercenia: 2020-10-16

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | |
|-----------|--------------------------------------|---|-----------|--------|--------------|--|---------------|------------|-------------|------|------|-----------------------|-----|
| Wiercenie | Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t] | Stratygrafia | Skala [m] | Profil | Przebieg [m] | Opis Litologiczny | Symbol gruntu | Wilgotność | Stan gruntu | IL | ID | Warstwa geotechniczna | |
| | | Holoocen Czwartorzęd Plejstocen | | | 0.20 | Gleba, szara | H | | | | | | |
| | | | | | 1.00 | Gлина piaszczysta, brązowa na pograniczu piasku glinaistego z domieszką węgla wapnia | Gp/Pg+CaCO3 | | pzw | 0.00 | | | IIB |
| | | | | | 1.40 | Piasek drobny, żółty | Pd | | szg | | 0.50 | | IA |
| | | | | | 1.60 | Gлина piaszczysta z domieszką węgla wapnia, brązowa | Gp+CaCO3 | | tpl | 0.05 | | | IIB |
| | | | | | 2.10 | Piasek drobny, żółty | Pd | | szg | | 0.50 | | IA |
| | | | | | 2.30 | Piasek gliniasty, brązowy | Pg | | | | | | |
| | | | | | 3.10 | Gлина piaszczysta, szara z domieszką części organicznych | Gp+H | | tpl | 0.05 | | | IIB |
| | | | | | 4.70 | Piasek drobny, szary | Pd | nw | szg | | 0.50 | | IA |
| | | | | | 4.90 | Gлина piaszczysta, szara | Gp | w | tpl/pzw | 0.00 | | | IIB |
| | | | | | 5.40 | Piasek drobny, szary | Pd | | szg | | 0.50 | | IA |
| | | | | | 5.60 | Gлина piaszczysta, szara | Gp | nw | tpl/pzw | 0.00 | | | IIB |
| | | | | | | 6.00 | | | | | | | |





| | | | | |
|---|---------|------------------|--------|--|
| GEOPROFIL Andrzej Stube ul. Strzecha 24a/7, 60-287 Pozna | | | | Zał.Nr 3 |
| | Data | Nazwisko | Podpis | PRZEKRÓJ GEOTECHNICZNY I - I' |
| Opracował | 2020-10 | lic. M.Bykowska | | |
| Weryfikował | 2020-10 | mgr in . A.Stube | | |
| | | | | Skala 1: $\frac{100}{100}$ |

Rysunek wykonano programem "GeoStar"

Temat: Projektowana budowa Stanowiska Obserwacji Nadzoru i Śledzenia Obiektów Satelitarnych na terenie lotniska w Kąkolewie

| Lp. | nr otworu | głębokość pobrania próby [m] | BADANIA MAKROSKOPOWE | | | | | | ANALIZA UZIARNIENIA | | | | | | KONSYSTENCJA | | | | CECHY | | zawartość części organicznych I_{om} [%] | NUMER WARSTWY GEOTECHNICZNEJ | | |
|-----|-----------|------------------------------|----------------------|---------|------------|-----------------|-------------|---------------------------------|---------------------|------------|-----------------|-------------------|---------------|--|-----------------------------|--------------------------------|------------------------|-----------|--------------------------------|-----------------------------|--|------------------------------|---|---------------------------------------|
| | | | rodzaj gruntu | barwa | wilgotność | ilość wateczków | stan gruntu | zawartość CaCO ₃ [%] | >40mm [%] | >2,0mm [%] | 2,0-0,05 mm [%] | 0,05-0,002 mm [%] | <0,002 mm [%] | współczynnik filtracji wg wzoru amerykańskiego k [m/24h] | rodzaj gruntu wg PN-B-02480 | wilgotność naturalna W_n [%] | Granice konsystencji % | | wskaźnik plastyczności I_p % | stopień plastyczności I_L | | | gęstość objętościowa [g/cm ³] | gęstość właściwa [g/cm ³] |
| | | | | | | | | | kamienista | żwirowa | piaskowa | pyłowa | ilowa | | | k | w_n | plynności | | | | | | |
| 1 | 1 | 1,00 | Pd+H | szara | w | - | - | <1 | - | - | - | - | - | - | 9,64 | - | - | - | - | - | - | - | 1,03 | IA |
| 2 | 1 | 3,00 | Pg+Ż | brązowa | w | 1/1 | tpl | <1 | - | - | - | - | - | - | 13,06 | - | - | - | - | - | - | - | - | IIB |
| 3 | 2 | 1,70 | Gp+CaCO ₃ | brązowa | w | 0/0 | tpl | >5 | - | - | - | - | - | - | 12,58 | - | - | - | - | - | - | - | - | IIB |
| 4 | 2 | 4,00 | Gp+H | szara | w | 1/1 | tpl | 1-3 | - | - | - | - | - | - | 12,60 | - | - | - | - | - | - | - | 1,95 | IIB |

| | | |
|---|---|---------------|
| Kąkolewo, gm. Grodzisk Wielkopolski, pow. grodziski, woj. wielkopolskie | PARAMETRY GEOTECHNICZNE | Zał. 5 |
| Dokumentacja badań podłoża gruntowego wraz z opinią geotechniczną | UOGÓLNIONE WARTOŚCI CECH FIZYKO-MECHANICZNYCH GRUNTÓW | |

PARAMETRY GEOTECHNICZNE wg PN - 81 / B - 03020

| Opis geologiczny | | wartość charakterystyczna | | $x^{(m)}$ | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|--------------------------------|---|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------------------------|----------------------|-------|----------------|------------------------------------|--|--------|---------------------------------------|--|-----|
| | | współczynnik materiałowy | | $\gamma^{(m)}$ | | Opracował/a: lic. Martyna Bykowska | | | | | | | | | |
| | | wartość obliczeniowa | | $x^{(f)}$ | | | | | | | | | | | |
| Nr warstwy geotechnicznej | Symbol gruntu wg PN-86/B-02480 | Symbol geologicznej konsolidacji gruntu | Stopień zagęszczenia I_b | Stopień plastyczności I_L | Wilgotność naturalna w_n | | Gęstość objętościowa | | Spójność c_u | Kąt tarcia wewnętrzznego φ | Eldometryczny moduł ścisłości pierwotnej M_v | | Moduł odkształcenia pierwotnego E_o | Współczynnik filtracji k (wg wzoru amerykańskiego) | |
| | | | | | % | | $t \cdot m^{-3}$ | | | | kPa | | | | kPa |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | 7 | | 8 | 9 | 10 | | 11 | 15 | |
| IA | Pd | - | 0,50 | - | 16,0 | 24,0 | 1,75 | 1,90 | - | 30,4 | 61 908 | | 46 202 | - | |
| | | | 0,9 | | 1,1 | | 0,9 | | | 0,9 | | | | | |
| | | | 0,45 | | 17,6 26,4 | | 1,58 1,71 | | | 27,36 | | | | | |
| IIA | Pg; Gp | B | - | 0,25 | 13,0 | 2,10 | | 29,90 | 17,3 | 32 769 | | 24 904 | - | | |
| | | | | 1,1 | | 1,1 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | | | | | | |
| | | | | 0,28 | | 14,3 | 1,89 | 26,9 | 15,6 | | | | | | |
| IIB | Pg; Gp; Gp/Pg+CaCO3 Gp+H | B | - | 0,00 | 0,05 | 12,0 | | 2,15 | 40,00 | 22,0 | 65 768 | 55 801 | 49 984 | 42 409 | - |
| | | | | 1,1 | | 1,1 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | | | | | | |
| | | | | 0,00 | 0,06 | 13,2 | | 1,94 | 36,00 | 19,80 | | | | | |


● dane z badań laboratoryjnych

parametry efektywne

grunt wilgotny/nawodniony

▼ dane z badań polowych

OBJAŚNIENIA ZNAKÓW I SYMBOLI

| OPIS GRUNTÓW (wg normy PN-86/B-02480) | INNE ZNAKI UŻYTE NA PRZEKROJACH |
|--|---|
| <p>GRUNTY NASYPOWE nB – nasyp budowlany nN – nasyp niekontrolowany</p> <p>GRUNTY RODZIME</p> <p>- grunty organiczne ($I_{om} > 2\%$) H – grunt próchniczny $2\% < I_{om} \leq 5\%$ Nm – namuł $5\% < I_{om} \leq 30\%$ T – torf $I_{om} > 30\%$ Gy – gytia Kj – kreda jeziorna</p> <p>WB – węgiel brunatny WK – węgiel kamienny</p> <p>- grunty mineralne – nieskaliste KW – zwierzelina KWg – zwierzelina gliniasta KR – rumosz KRg – rumosz gliniasty Ko – otoczaki</p> <p>Ż – żwir Żg – żwir gliniasty Po – pospółka Pog – pospółka gliniasta</p> <p>Pr – piasek gruby Ps – piasek średni Pd – piasek drobny Pπ – piasek pylasty Pg – piasek gliniasty</p> <p>πp – pył piaszczysty π – pył</p> <p>Gp – glina piaszczysta G – glina Gπ – glina pylasta Gpz – glina piaszczysta zwięzła Gz – glina zwięzła Gπz – glina pylasta zwięzła Jp – ił piaszczysty J – ił Jπ – ił pylasty</p> <p>- grunty mineralne - skaliste ST – skała twarda SM – skała miękka</p> <p>- inne symbole</p> <p>+ domieszki // przewarstwienia / na pograniczu</p> <p>C – gruz ceglany żl – żużel bet. – beton Ko – kamienie</p> | <p>WODA GRUNTOWA</p>  <p>swobodne zwierciadło wody gruntowej (w m ppt.)</p> <p>piezometryczny poziom wody gruntowej</p> <p>nawiercony poziom wody gruntowej</p> <p>grunt nawodniony (nw)</p> <p>grunt mokry (m)</p> <p>grunt wilgotny przewarstwiony gruntem nawodnionym (w//nw)</p> <p>sączenie wody</p> <p>otwór suchy</p> <p>MIEJSCA POBRANIA PRÓB</p> <p>■ próba gruntu o naturalnej wilgotności (NW) □ próba gruntu o naturalnej strukturze (NNS) × próba wody gruntowej (WG)</p> <p>SONDOWANIA</p> <p>□ sonda cylindryczna (SPT) — sonda ścinająca obrotowa (VT) ○ presjometr (P)</p> <p>Strefy przebadane sondą: DPL – udarową lekką ZW – udarowo-obrotową SC – ciężką wbijaną SW – wciskaną</p> <p>INNE OZNACZENIA</p> <p>1 99,64</p> <p>rzut projektowanego obiektu na przekrój</p> <p>IIA</p> <p>numer oraz granica warstwy geotechnicznej</p> |