

## ***OPINIA GEOTECHNICZNA WARUNKÓW POSADOWIENIA***

*dla projektu: Posadowienia telebimu na działce nr 167/2 w  
miejscowości Sępólno Krajeńskie.*

### ***Zamawiający:***

*Gmina Sępólno Krajeńskie  
Ul. T. Kościuszki 11  
89-400 Sępólno Krajeńskie*

***Opracował: mgr inż. Marcin Klepin***

*Kwiecień 2019*

**KIEROWNIK LABORATORIUM**  
**mgr inż. Marcin Klepin**  
upr. budow. nr ewid.  
TOM/0059/O/WOB/07

## SPIS TREŚCI

### I. WSTĘP

### II. ZAKRES PRAC

### III. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE

### IV. WARUNKI GEOTECHNICZNE

### V. WNIOSKI

## I. WSTĘP

Niniejszą dokumentację wykonano na zlecenie inwestora projektu.

Celem opracowania jest rozpoznanie i udokumentowanie warunków gruntowo – wodnych dla projektu: Posadowienia telebimu na działce nr 167/2 w miejscowości Sępólno Krajeńskie.

Opracowanie wykonano zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r., w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z dnia 27.04.2012 r., poz. 463) oraz z Polskimi Normami.

Dokumentacja badań podłoża gruntowego spełnia wymagania określone:

- Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2011r. (Dz.U. nr 275, poz. 1629) w sprawie kwalifikacji w zakresie geologii;
- Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. poz. 463);
- Normą PN-B-02479 : 1998 Geotechnika, Dokumentowanie geotechniczne, Zasady ogólne;
- Normą PN-88/B-04481 Grunty budowlane, Badania próbek gruntu;
- Normą PN-81/B-03020 Grunty Budowlane, Posadowienie bezpośrednie budowli, Obliczenia statystyczne i projektowanie;
- Normą PN-EN ISO 22475–1:2006 E. Rozpoznawanie i badanie geotechniczne. Pobieranie próbek metodą wiercenia i odkrywek oraz pomiary wód gruntowych. Część 1: Techniczne zasady wykonywania;
- Normą PN-G-02305–5:2002 P. Wiercenia małosrednicowe i hydrogeologiczne. Wiertnice. Wymagania bezpieczeństwa;

- Normą PN-B-02481:1998 Geotechnika, Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar;
- PN-EN ISO 14688-1:2002 Badania geotechniczne oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis;
- Normą PN-EN ISO 14688-1:2006/Ap1:2012. Poprawka do Polskiej Normy;
- Normą PN-EN 1997-1:2008. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne;
- Normą PN-EN 1997-1:2008/Ap2:2010. Poprawka do Polskiej Normy;
- Normą PN-EN 1997-2:2009. Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego;
- Normą PN-EN 1997-2:2009/AC:2010. Poprawka do Polskiej Normy;
- Normą PN-EN 1997-2:2009/Ap1:2010. Poprawka do Polskiej Normy;
- Normą ENV 1997-3:1999. Eurokod 7 - Część 3: Projektowanie geotechniczne z zastosowaniem badań polowych;
- Instrukcją badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, Warszawa 1998r.;
- Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, Warszawa 1997r.;
- Normą PN-87/S-02201; Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe;
- Normą PN-S-02205 : 1998; Drogi samochodowe. Roboty ziemne;
- Normą PN-EN 1997-1 , maj 2008, Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne
- Normą PN-EN 1997-2:2009 Projektowanie geotechniczne. Rozpoznawanie i badanie podłoża gruntowego.

Celem opinii i dokumentacji jest przedłożenie wyników badań podłoża gruntowego niezbędnych do właściwego zaprojektowania i bezpiecznej eksploatacji obiektu.

Lokalizację i głębokość otworów określił Zleceniodawca.

## **II. ZAKRES PRAC**

W ramach prac polowych wykonano jeden otwór badawczy do głębokości 2,5m. Lokalizacja i głębokość otworu została ustalona przez zleceniodawcę.

Otwór badawczy wytyczono w terenie na podstawie mapy sytuacyjno – wysokościowej w skali 1:500.

W ramach prac kameralnych wykonano:

- profile geotechniczne w skali 1:50 (załączniki nr 1),
- część tekstową, którą opracowano w oparciu o wyniki wykonanych prac i badań, materiały archiwalne, dane z literatury oraz aktualne wytyczne i rozporządzenia,
- szkic lokalizacji wykonania odwiertów geologicznych.

W trakcie wierceń prowadzono badania makroskopowe wszystkich przewiercanych warstw gruntów w celu określenia ich: barwy, wilgotności oraz rodzaju i stanu. Po nawierceniu warstwy wodonośnej prowadzono obserwacje warunków wodnych. Po zakończeniu badań i obserwacji warunków wodnych otwory zlikwidowano przez zasypanie urobkiem w kolejności naturalnego zalegania warstw.

Prace i badania terenowe prowadzono zgodnie z normami wymienionymi we wstępie oraz wymogami PN-B-04452:2002 „Geotechnika - badania polowe” między innymi w zakresie makroskopowych badań gruntu, poboru próbek oraz pomiarów zwierciadła wody gruntowej w wyrobiskach badawczych.

Na podstawie badań makroskopowych oraz nomogramów zawartych w normie „PN-81/B-03020 Grunty budowlane – posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie” w przybliżeniu określono wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych gruntów, tj.:

- stopień plastyczności  $I_L$  dla gruntów spoistych;
- stopień zagęszczenia  $I_D$  dla gruntów niespoistych;

- wilgotność naturalna  $w_n$ ;
- gęstość objętościowa  $\rho$ ;
- spójność  $C_u$ ;
- kąt tarcia wewnętrznego  $\Phi_u$ ;
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej i wtórnej.

### **III. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE**

W podłożu, do zbadanej głębokości 2,5m stwierdzono występowanie utworów z ery kenozoicznej z okresu czwartorzędu: wieku plejstoceniowego.

Plejstocen jest wykształcony w postaci piasków średnich i grubych. Są to utwory akumulacji wodnolodowcowej i lodowcowej.

Wodę gruntową stwierdzono w badanym otworze, jej ustalony poziom w czasie wiercenia został ustalony na głębokości 1,1m i nawiercony na głębokości 2,0m. Obraz warunków wodnych odnosi się do okresu wierceń i może ulegać okresowym zmianom w zależności od opadów atmosferycznych i pory roku.

Dokładny obraz budowy geologicznej i warunków wodnych został przedstawiony w części graficznej (załącznik nr 1).

### **IV. WARUNKI GEOTECHNICZNE**

Występujące w podłożu grunty zaliczono do 1 warstwy geotechnicznej. Do poszczególnych warstw zaliczono grunty o zbliżonych cechach fizyko-mechanicznych.

Wyszczególniono następujące warstwy geotechniczne:

- **warstwa geotechniczna 0** reprezentowana jest przez warstwę gleby, ze względu na zawartość w nich części organicznych, należy je całkowicie usunąć, więc w dalszym opracowaniu ich analiza jest zbędna.

- **warstwa geotechniczna IA** obejmująca piaski średnie, występujące w stanie średniozagęszczonym. Wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości  $I_D^{(n)} = 0,35$ ;

Współczynnik wodoprzepuszczalności według Wiłuna<sup>1</sup> wynosi:

- dla piasku średniego  $k = 10^{-1} - 10^{-2}$  cm/sek.

- **warstwa geotechniczna IB** obejmująca piaski grube, występujące w stanie średniozagęszczonym. Wartość charakterystyczną stopnia zagęszczenia przyjęto w wysokości  $I_D^{(n)} = 0,35$ ;

Współczynnik wodoprzepuszczalności według Wiłuna<sup>2</sup> wynosi:

- dla piasku grubego  $k = 10^{-1} - 10^{-2}$  cm/sek.

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych ustalono metodą B i C według w/w normy i podano w poniższej tabeli. Wartości obliczeniowe  $x^{(r)}$  poszczególnych parametrów geotechnicznych należy obliczać według wzoru:

$$x^{(r)} = x^{(n)} \cdot \gamma_m$$

gdzie:

$x^{(n)}$  – wartość charakterystyczna parametru geotechnicznego

$\gamma_m$  – współczynnik materiałowy

Wartość współczynnika materiałowego, dla występujących w podłożu gruntów mineralnych, należy przyjmować zgodnie z punktem 3.2 PN - 81/B - 03020 w wysokości  $\gamma_m = 1 \pm 0,1$ .

<sup>1</sup> Wiłun Zenon. Zarys geotechniki. Wydawnictwo Komunikacji Łączności. Warszawa 1982

<sup>2</sup> Wiłun Zenon. Zarys geotechniki. Wydawnictwo Komunikacji Łączności. Warszawa 1982

Tabela 1. Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych ustalone metodą B i C według

PN - 81/B - 03020

| Warstwa geotechniczna | Rodzaj gruntu | Stan gruntu        | Stopień zagęszczenia | Stopień plastyczności | Grupa | Wilgotność naturalna | Gęstość objętościowa                | Kąt tarcia wewnętrzznego | Spójność             | Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej | Edometryczny moduł ścisłości wtórnej |
|-----------------------|---------------|--------------------|----------------------|-----------------------|-------|----------------------|-------------------------------------|--------------------------|----------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------|
| —                     | —             | —                  | $I_D^{(n)}$          | $I_L^{(n)}$           | —     | $w_n$<br>[%]         | $\rho^{(n)}$<br>[t/m <sup>3</sup> ] | $\phi_u^{(n)}$<br>[°]    | $c_u^{(n)}$<br>[kPa] | $M_o^{(n)}$<br>[kPa]                    | $M^{(n)}$<br>[kPa]                   |
| IA                    | piasek średni | średniozagęszczony | 0,35                 | —                     | —     | 14                   | 1,85                                | 32,1                     | —                    | 72494                                   | 80549                                |
| IB                    | piasek gruby  | średniozagęszczony | 0,35                 | —                     | —     | 14<br>22             | 1,85<br>2,00                        | 32,1                     | —                    | 72494                                   | 80549                                |

## V. WNIOSKI

- Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. (Dz. U. Nr. 43 z 1999 r., poz. 430), występujące w podłożu grunty, pod względem wysadzinowości, sklasyfikowano następująco:
  - grunty warstwy I – nie wysadzinowe.
- Na podstawie warunków wodnych oraz wysadzinowości gruntów, grupę nośności podłoża w rejonie badań zgodnie z w/w rozporządzeniem należy przyjąć do grupy **G1**.
- Projektowanie posadowień bezpośrednich i związane z tym obliczenia statyczne należy wykonać zgodnie z PN - 81/B - 03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli”.

Przy wyznaczaniu wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych należy przyjmować bardziej niekorzystną wartość współczynnika materiałowego  $\gamma_m$  tj. zapewniającego większe bezpieczeństwo budowli.

Zgodnie z p. 3.3.4. powyższej normy wartość współczynnika korekcyjnego  $m$ , potrzebnego do wyznaczenia obliczeniowego oporu granicznego gruntu, należy zmniejszyć mnożąc go przez 0,9 ponieważ wartość parametrów geotechnicznych ustalono metodą B i C.

4. Potrzebne do obliczeń statycznych współczynniki nośności podaje się w poniższej tabelce. Zgodnie z w/w normą wyznaczono je dla poszczególnych warstw geotechnicznych, w zależności od wartości obliczeniowych kątów tarcia  $\Phi_u^{(r)}$  wynoszących:

$$\Phi_u^{(r)} = \Phi_u^{(n)} \cdot \gamma_m$$

gdzie:

$\Phi_u^{(n)}$  – wartość charakterystyczna kąta tarcia dla poszczególnej warstwy geotechnicznej podana w tabeli nr 1

$\gamma_m$  – współczynnik materiałowy wynoszący 0,9 dla gruntów mineralnych

Tabela 2. Wartości współczynników nośności

| Warstwa geotechniczna | $\Phi_u^{(n)}$<br>[°] | Współczynniki nośności |       |       |
|-----------------------|-----------------------|------------------------|-------|-------|
|                       |                       | $N_D$                  | $N_C$ | $N_B$ |
| IA                    | 28,89                 | 16,25                  | 27,63 | 6,32  |
| IB                    | 28,89                 | 16,25                  | 27,63 | 6,32  |

5. Prace ziemne należy prowadzić starannie, aby nie naruszyć naturalnej struktury gruntów, co obniżyłoby ich nośność. Wszelkie wykopy (głównie związane z uzbrojeniem terenu) należy chronić również przed zalewaniem wodą i zamarzaniem. Rozmoczone lub rozrobione partie gruntów należy dogęścić (w przypadku piasków) lub usunąć z podłoża i zastąpić podsypką piaszczysto- żwirową.

6. Głębokość przemarzania w tym rejonie wynosi 0,8m według PN - 81/B - 03020.

7. Wahania wód gruntowych szacuje się na  $\pm 1,0$  m w stosunku do podanego w dokumentacji.

8. Podłoże należy traktować jako warstwowane.

9. W podłożu mogą wystąpić grunty słabonośne nie uchwycone wierceniami.

10. Proponuje się zaliczenie obiektu do pierwszej kategorii geotechnicznej o prostych warunkach gruntowych.

KIEROWNIK LABORATORIUM  
mgr inż. Marcin Klepin  
upr. budowl. nr ewid.  
POM/0059/2010/07



**OW GEOLOGICZNYCH NA ZADANIU:**



KIEROWNIK LABORATORIUM  
mgr inż. Marcin Klepiń  
upr. budowl. nr ewid.  
DOM/0058/OWOD/07

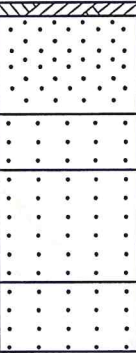
*PROFIL ANALITYCZNY*  
*SKALA 1:50*

Data wiercenia: 30/03/2019

*Otwór nr 1*

Uwaga: -

Zadanie: Posadowienie telebimu na działce nr 167/2 w m. Sępólno Krajeńskie

| Poziom wody                                                                        | Wilgotność gruntu                                                                  | Stan gruntu                                                                        | Liczba waleczkowań | Głębokość pobierania prób                                                          | Profil analityczny                                                                 | Głębokość w metrach                                  | Symbol gruntu                              | Opis gruntu                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |                    |  |  | 0,10<br><br>0,80<br><br>1,20<br><br>2,00<br><br>2,50 | Gl<br><br>Ps<br><br>Pr<br><br>Pr<br><br>Pr | Gleba<br><br>Piasek średni<br><br>Piasek gruby<br><br>Piasek gruby<br><br>Piasek gruby |

*Oznaczenia:*

wilgotność:

stan gruntu:

wilgotność:

⊙ - grunt średniozagęszczony

- grunt wilgotny

- grunt mokry

n - grunt nawodniony

forma pobrania próbek:

○ - próbki pobrane do woreczków

| PROFIL ANALITYCZNY<br>SKALA 1 : 50 załącznik 1       |                           |            |                                                                                       |
|------------------------------------------------------|---------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Obiekt                                               | Opracował                 | Data       | Podpis                                                                                |
| Posad.telebimu<br>na dz. 167/2<br>Sępólno Krajeńskie | mgr inż.<br>Marcin Klepin | 30/03/2019 |  |