

## SPIS TREŚCI

|                                                 |   |
|-------------------------------------------------|---|
| SPIS ZAŁĄCZNIKÓW .....                          | 2 |
| 1. WSTĘP .....                                  | 3 |
| 2. ZAKRES WYKONANYCH PRAC GEOTECHNICZNYCH ..... | 4 |
| 2.1. BADANIA TERENOWE .....                     | 4 |
| 2.2. PRACE GEODEZYJNE .....                     | 4 |
| 2.3. PRACE KAMERALNE.....                       | 4 |
| 3. WARUNKI GRUNTOWO - WODNE .....               | 4 |
| 3.1. WARUNKI GRUNTOWE.....                      | 4 |
| 3.2. WARUNKI WODNE.....                         | 6 |
| 4. WARUNKI POSADOWIENIA .....                   | 7 |
| 5. WNIOSKI I ZALECENIA .....                    | 7 |
| 6. SPIS LITERATURY .....                        | 8 |

## Spis załączników

|                |                                                                             |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Załącznik nr 1 | Mapa topograficzna z lokalizacją terenu badań<br>w skali 1 : 10 000         |
| Załącznik nr 2 | Mapa dokumentacyjna z lokalizacją otworu geotechnicznego<br>w skali 1 : 500 |
| Załącznik nr 3 | Karta otworu geotechnicznego<br>w skali 1 : 25                              |
| Załącznik nr 4 | Tabela parametrów fizyko – mechanicznych gruntów                            |

## 1. Wstęp

|            |                                                                                   |                                                                                      |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| INWESTOR:  |  | <b>GMINA PAWŁÓW</b><br>PAWŁÓW 56, 27-225 PAWŁÓW                                      |
| WYKONAWCA: |  | <b>GEOPERFEKT EMIL SKRZYPCZAK</b><br>OS. STAWKI 30/1, 27-400 OSTROWIEC ŚWIĘTOKRZYSKI |

Celem niniejszego opracowania jest ustalenie geotechnicznych warunków podłoża gruntowego dla potrzeb rozbudowy, przebudowy i zmiany sposobu użytkowania budynku byłej szkoły na usługi służby zdrowia na dz. nr 181/3, 182, 183/2 w miejscowości Stary Bostów, gmina Pawłów, powiat starachowicki, województwo świętokrzyskie.

Zakres prac terenowych (ilość, lokalizacja i głębokość otworu badawczego) został uzgodniony z Projektantem.

Lokalizację terenu badań przedstawiono na mapie topograficznej w skali 1 : 10 000 (załącznik nr 1). Szczegółowe rozmieszczenie otworu geotechnicznego przedstawiono na mapie dokumentacyjnej w skali 1 : 500 (załączniki nr 2).

Do opracowania niniejszej opinii geotechnicznej z dokumentacją badań podłoża gruntowego wykorzystano:

- ⇒ wyniki wierceń i badań terenowych,
- ⇒ wyniki badań laboratoryjnych,
- ⇒ materiały literaturowe i archiwalne,
- ⇒ obowiązujące normy i rozporządzenia.

Opracowanie sporządzono zgodnie z wymaganiami:

- ⇒ Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, nr 0, poz. 463),
- ⇒ PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne i PN-EN 1997-2: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

Dla projektowanej inwestycji proponuje się przyjąć **I kategorię geotechniczną obiektu budowlanego**.

Opracowanie wykonano w pięciu egzemplarzach: cztery egzemplarze otrzyma Zleceniodawca, jeden egzemplarz pozostanie u Wykonawcy.

## 2. Zakres wykonanych prac geotechnicznych

### 2.1. Badania terenowe

W celu rozpoznania budowy geologicznej i warunków wodnych dla potrzeb projektowanej inwestycji w lutym 2023 r. odwiercono jeden otwór geotechniczny do głębokości 4,50 m p.p.t.

Po zakończeniu wierceń i badań, otwór zlikwidowano zasypując go urobkiem własnym z zachowaniem następstwa przewiercanych warstw litologicznych.

Dozór geologiczny nad pracami w terenie i opis gruntów wykonał uprawniony geolog mgr inż. Emil Skrzypczak (upr. geol. VII – 1619). Podczas wykonywanych prac geotechnicznych prowadzono badania makroskopowe przewiercanych gruntów oraz obserwację zwierciadła wód gruntowych. Próby gruntu pobierano metodą B, klasa jakości prób gruntu 3 wg normy PN-EN 1997-2: *Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego*. Badania polowe i opis gruntów wykonano zgodnie z PN-EN ISO 14688-1, PN-EN ISO 14688-2 i PN-EN ISO 14689-1. Na podstawie wyników uzyskanych z prac terenowych sporządzono kartę otworu geotechnicznego (załącznik nr 3).

### 2.2. Prace geodezyjne

Otwór w terenie wyznaczono metodą domiarów prostokątnych w nawiązaniu do najbliższych istniejących szczegółów sytuacyjnych i naniesiono na mapę dokumentacyjną w skali 1 : 500 (załącznik nr 2). Rzędną terenu w miejscu wykonania otworu badawczego podano na podstawie przeprowadzonej interpolacji z mapy sytuacyjno – wysokościowej dostarczonej przez Projektanta.

### 2.3. Prace kameralne

W ramach prac kameralnych zapoznano się z istniejącymi materiałami archiwalnymi, mapami, zebrano i przestudiowano informacje uzyskane na miejscu przeprowadzonych badań.

Drugi etap prac kameralnych to analiza wyników badań terenowych oraz tekstowe i graficzne opracowanie niniejszej opinii geotechnicznej z dokumentacją badań podłoża gruntowego.

## 3. Warunki gruntowo - wodne

### 3.1. Warunki gruntowe

Według Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Nowa Słupia nr 817 na omawianym obszarze występują osady czwartorzędowe reprezentowane

przez plejstocieńskie gliny zwałowe. Starsze podłoże budują łupki z wkładkami mułowców i piaskowców – warstwy bostowskie (dewon). W trakcie prowadzonych badań nawiercono stropowa silnie zwietrzałą części utworów skalistych.

Wykonanym otworem do głębokości 4,50 m p.p.t. w podłożu stwierdzono występowanie gruntów:

- nasypowych: glina, piasek, kamienie;
- drobnoziarnistych (spoistych): glina piaszczysta;
- zwietrzelinowych: zwietrzelina gliniasta łupka z wkładkami mułowca.

Grunty występujące w podłożu podzielono na warstwy geotechniczne, przyjmując jako podstawę podziału wydzielenia geologiczne, litologię oraz cechy fizyczno-mechaniczne gruntów. Parametry geotechniczne wydzielonych warstw ustalono na podstawie badań polowych oraz lokalnych zależności korelacyjnych między parametrami fizycznymi i mechanicznymi. Wydzielono 4 warstwy geotechniczne. Dla wydzielonych warstw określono kategorie urabialności gruntu w oparciu o KNR 2-01 wg normy BN-72/8932-01.

Budowę podłoża gruntowego przedstawiono na karcie otworu geotechnicznego (załącznik nr 3).

Wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>Warstwa I</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Nasyp (Mg)</b>                         |
| Warstwa gruntów antropogenicznych zbudowana z gliny, piasku i kamieni. Miąższość tej warstwy wynosi 1,50 m.<br><u>Grunty nasypowe, niejednorodne. Nie zaleca się posadowienia w obrębie tej warstwy.</u><br><u>Kategoria urabialności gruntu III.</u>                                                                                                                                                                                                                                            |                                           |
| <b>Warstwa IIa</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Glina piaszczysta (sisaCl)</b>         |
| Warstwa zbudowana z wilgotnej gliny piaszczystej. Grunty tej warstwy nawiercono na głębokości 2,50 m p.p.t. Miąższość warstwy wynosi 1,50 m. Są to grunty drobnoziarniste, charakteryzujące się konsystencją twardoplastyczną na pograniczu plastycznej. Przyjęto dla nich średnią wartość wskaźnika konsystencji $I_c = 0,75$ .<br><u>Grunty nośne, bardzo wysadzinowe. Kategoria urabialności gruntu III.</u>                                                                                  |                                           |
| <b>Warstwa IIb</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Glina piaszczysta (sisaCl)</b>         |
| Warstwa zbudowana z wilgotnej gliny piaszczystej. Grunty tej warstwy nawiercono na głębokości 1,50 m p.p.t. Miąższość warstwy wynosi 1,00 m. Są to grunty drobnoziarniste, charakteryzujące się konsystencją twardoplastyczną. Przyjęto dla nich średnią wartość wskaźnika konsystencji $I_c = 0,85$ .<br><u>Grunty nośne, bardzo wysadzinowe. Kategoria urabialności gruntu III.</u>                                                                                                            |                                           |
| <b>Warstwa III</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Zwietrzelina gliniasta łupka (KWg)</b> |
| Warstwa zbudowana z mało wilgotnej zwietrzeliny gliniastej łupka. Grunty tej warstwy nawiercono na głębokości 4,00 m p.p.t. Spąg warstwy do głębokości rozpoznania tj. 4,00 m p.p.t. nie został przewiercony. Są to grunty zwietrzelinowe o składzie okruchów zwietrzałego łupka oraz wypełnienia w postaci półzwartej gliny. Przyjęto dla nich średnią wartość wskaźnika konsystencji $I_c = 1,00$ .<br><u>Grunty nośne, wątpliwe. Stopień zwietrzenia 4. Kategoria urabialności gruntu IV.</u> |                                           |

Wartości charakterystyczne parametrów geotechnicznych warstw zestawiono w tabeli 1 niniejszego tekstu oraz na załączniku nr 4.

**Tabela 1.** Parametry fizyko – mechaniczne wydzielonych warstw

| Nr warstwy geotechnicznej | Rodzaj gruntu |                        | Stan gruntu                                                                                                                      | Stopień zagęszczenia $I_b$ [%] | Stopień plastyczności $I_L$ | Wskaźnik konsystencji $I_c$ | Wilgotność naturalna $W_n$ [%] | Gęstość objętościowa $\rho$ [t·m <sup>-3</sup> ] | Kąt tarcia wewnętrznego $\phi$ [°] | Kohezja $C_u$ [kPa] | Moduł pierwotnego odkształcenia $E_o$ [MPa] | Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej $M_o$ [MPa] | Kategoria gruntu wg BN-72/8932-01 |
|---------------------------|---------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1                         | 2             |                        | 3                                                                                                                                | 4                              | 5                           | 6                           | 7                              | 8                                                | 9                                  | 10                  | 11                                          | 12                                                  | 13                                |
| <b>I</b>                  | Mg            | Nasyp                  | Warstwa niejednorodna, zbudowana z gliny, piasku i kamieni.<br>Nie zaleca się posadowienia w obrębie tej warstwy geotechnicznej. |                                |                             |                             |                                |                                                  |                                    |                     |                                             |                                                     | III                               |
| <b>IIa</b>                | sisaCl        | Gлина piaszczysta      | tpl/pl                                                                                                                           | -                              | 0,25                        | 0,75                        | 17,0                           | 2,10                                             | 17,3                               | 29,7                | 24,9                                        | 32,8                                                | III                               |
| <b>IIb</b>                | sisaCl        | Gлина piaszczysta      | tpl                                                                                                                              | -                              | 0,15                        | 0,85                        | 12,0                           | 2,20                                             | 19,2                               | 33,5                | 31,9                                        | 41,9                                                |                                   |
| <b>III</b>                | KWg           | Zwierzeliina gliniasta | pzw                                                                                                                              | -                              | 0,00                        | 1,00                        | 16,0                           | 2,15                                             | 22,0                               | 39,0                | 49,9                                        | 65,7                                                | IV                                |

- ⇒ pzw – półzwarta [ $I_c \geq 1,00$ ], tpl – twardoplastyczna [ $I_c = 1,00 - 0,75$ ], pl – plastyczna [ $I_c = 0,75 - 0,50$ ];  
 ⇒ do obliczenia wartości parametrów geotechnicznych należy przyjmować:  $\gamma_m = 1 \pm 0,10$ ;  
 ⇒ do obliczeń należy przyjąć wartość bardziej niekorzystną.

### 3.2. Warunki wodne

W wykonanym w lutym 2023 r. otworze do głębokości 4,50 m p.p.t. nie stwierdzono występowania ciągłego zwierciadła wody podziemnej. W otworze zaobserwowano mało intensywne sączenie wody gruntowej na głębokości 1,10 m p.p.t. Warunki wodne w rejonie omawianej inwestycji uznano jako dobre, korzystne do posadowienia szybu windowego.

W zależności od zmieniających się warunków atmosferycznych (intensywne opady, roztopy) należy liczyć się z możliwością pojawienia się dodatkowych sączeń wody gruntowej.

W trakcie prowadzenia robót ziemnych nie należy dopuszczać do rozmakania gruntów drobnoziarnistych i zwierzelinowych. Kontakt z wodą tych gruntów może doprowadzić do pogorszenia ich parametrów, a tym samym osłabienia nośności badanego podłoża.

## 4. Warunki posadowienia

Geotechniczne warunki posadowienia określono na podstawie jednego otworu wykonanego do głębokości 4,50 m p.p.t.

Charakterystyka warunków posadowienia według rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.

### A. PROSTE WARUNKI GRUNTOWE:

- ☐ warstwy gruntów niejednorodne litologicznie i genetycznie;
- ☐ warstwy zalegają poziomo, równolegle do powierzchni terenu;
- ☐ w trakcie wierceń nie stwierdzono występowania gruntów bardzo słabonośnych bądź gruntów organicznych;
- ☐ w wykonanym otworze badawczym nie stwierdzono występowania ciągłego zwierciadła wody podziemnej;
- ☐ brak występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych.

### B. KATEGORIA GEOTECHNICZNA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

- ☐ proponuje się przyjąć **I kategorię geotechniczną**;
- ☐ ostateczną decyzję podejmie projektant;
- ☐ wykopy do głębokości 1,20 m.

### C. INFORMACJE DOTYCZĄCE POSADOWIENIA:

- ☐ warstwa korzystna (zalecana) do posadowienia: **nr IIb** (grunty drobnoziarniste o konsystencji twardoplastycznej, bardzo wysadzinowe), **nr III** (grunty zwiaterelinowe o konsystencji półzwartej, wątpliwe);
- ☐ warstwa mniej korzystna do posadowienia: **nr IIa** (grunty drobnoziarniste o konsystencji twardoplastycznej na pograniczu plastycznej, bardzo wysadzinowe);
- ☐ warstwa nie zalecana do posadowienia: **nr I** (niejednorodne nasypy).

### D. INFORMACJE UZUPEŁNIAJĄCE:

- ☐ budowę geologiczną uznano za mało zróżnicowaną;
- ☐ warunki wodne uznano jako **dobre**;
- ☐ głębokość przemarzania gruntów dla omawianego rejonu wynosi **1,00 m p.p.t.**

## 5. Wnioski i zalecenia

1. Dla omawianej inwestycji w lutym 2023 r. wykonano jeden otwór geotechniczny **do głębokości 4,50 m p.p.t.**
2. Budowę geologiczną uznano za mało zróżnicowaną, warunki gruntowe za **proste**.
3. Wykonanymi otworami stwierdzono występowanie w podłożu gruntów nasypowych oraz gruntów rodzimych mineralnych drobnoziarnistych i zwiaterelinowych.

4. Teren badań do głębokości rozpoznania charakteryzuje się nieznaczną zmiennością litologiczną i genetyczną. Wykształcenie litologiczne występujących w podłożu gruntów przedstawiono na karcie otworu geotechnicznego (załącznik nr 3).
5. Podłoże na omawianym obszarze uznano za **korzystne do posadowienia bezpośredniego**. Warunki posadowienia podano w poprzednim rozdziale (rozd. 4).
6. W okresie prowadzenia wierceń (luty 2023) nie stwierdzono występowania ciągłego zwierciadła wody podziemnej. W otworze zaobserwowano intensywne sączenie wody gruntowej na głębokości 1,10 m p.p.t. w obrębie gruntów antropogenicznych warstwy nr I. **Warunki wodne w rejonie omawianej inwestycji uznano za przeciętne.**
7. W zależności od zmieniających się warunków atmosferycznych (intensywne opady, roztopy) **należy liczyć się z możliwością pojawienia się dodatkowych sączeń wody gruntowej.**
8. Roboty ziemne **zaleca się prowadzić w okresie suchym.**
9. W trakcie prowadzenia robót ziemnych **nie należy dopuszczać do rozmakania gruntów drobnoziarnistych i zwietrzelinowych.** Kontakt z wodą tych gruntów może doprowadzić do pogorszenia ich parametrów, a tym samym osłabienia nośności badanego podłoża.
10. Należy zwrócić szczególną uwagę na **trudną urabialność warstwy nr III.**
11. W trakcie wykonywania robót ziemnych **zaleca się nadzór uprawnionego geologa.**
12. Głębokość przemarzania gruntu dla omawianego rejonu **wynosi 1,00 m p.p.t.**

## 6. Spis literatury

|    |                        |   |                                                                                                                                                                                                                |
|----|------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Kondracki J., 2002 r.  | - | Geografia regionalna Polski. PWN, W-wa.                                                                                                                                                                        |
| 2. | Filonowicz P., 1963 r. | - | Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1 : 50 000, arkusz Nowa Słupia (nr 817) wraz z objaśnieniami.                                                                                                      |
| 3. | Normy                  | - | PN-EN ISO 14688-1, PN-EN ISO 14688-2, PN-EN ISO 14689-1, KNR 2-01 wg normy BN-72/8932-01.                                                                                                                      |
| 4. | Rozporządzenia         | - | Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, nr 0, poz. 463). |