

**Spis treści**

1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie.....	3
2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych.....	3
3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych.....	4
4. Określenie oddziaływań od gruntu.....	4
5. Przyjęcie projektowanego modelu obliczeniowego.....	5
6. Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego.....	5
7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów.....	5
8. Wykonawstwo robót ziemnych.....	5
9. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt.....	5
10. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu.....	5

## 1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie należy spodziewać się w szczególności w strefie bezpośrednio pod fundamentami projektowanego budynku. Wraz z głębokością zmiany właściwości podłoża gruntowego w czasie będą zanikać.

Posadowienie projektowanej inwestycji będzie w obrębie plejstocénskich utworów lessopodobnych lub niespoistych osadów eolicznych. Utwory lessopodobne są to grunty o średniej przepuszczalności, w związku z czym proces konsolidacji przebiega w nich powoli. Powolnemu odkształceniu się tych gruntów towarzyszy po ich obciążeniu zmiana naprężeń efektywnych w szkieletie gruntu oraz ciśnień w wodzie i w porach gruntu. Bezpośrednio po przyłożeniu obciążenia naprężenia efektywne są przejmowane przez wodę zawartą w porach gruntu. Z czasem powolnemu odpływowi wody z gruntu towarzyszy proces konsolidacji a co za tym idzie przejmowanie naprężeń efektywnych przez szkielet gruntu.

W przypadku mało ściśliwych niespoistych osadów eolicznych można nie brać pod uwagę zmian porowatości wskutek zmiany nacisków, gdyż odkształcenia są małe.

Należy pamiętać, że powyższe wskazówki są wyłącznie orientacyjne i można wykorzystać do wstępnych rozważań.

## 2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Po analizie przeprowadzonych wierceń oraz badań terenowych (badania makroskopowe gruntów), w podłożu projektowanej inwestycji stwierdzono występowanie plejstocénskich utworów lessopodobnych (**gpyQp**) oraz niespoistych osadów eolicznych (**Qpe**). Przypowierzchniową strefę podłoża gruntowego stanowi gleba (**Qh**). Budowa geologiczna (według przyjętej interpretacji) została przedstawiona na profilach otworów wiertniczych zał. nr 1 oraz przekroju geotechnicznym zał. nr 2 stanowiących załącznik do Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego.

Dla wydzielonych serii określono parametry, które następnie posłużyły do ustalenia wartości charakterystycznych. Należy podkreślić, że ze względu na podstawowy charakter rozpoznania geotechnicznego zastosowanie metod statystycznych przy ustaleniu wartości charakterystycznych jest bardzo trudne, a wręcz niemożliwe. W związku z tym przy ich określaniu posłużono się dotychczasową „polską praktyką”- ustalono je na podstawie nomogramów zamieszczonych w PN-81/B-03020. Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli – Obliczenia statyczne i projektowanie – (Tabela 1 – Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych zawarty w Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego DBPG). Zgodnie z postanowieniami zawartymi w w/w normie, zbadane podłoże gruntowe podzielono na warstwy i podwarstwy geotechniczne na podstawie zasadniczych odmienności litologiczno-facjalnych (kryteria geologiczne) oraz badań makroskopowych i terenowych (sondowanie

DPL) gruntów. Jako cechę wyróżniającą dla gruntów spoistych przyjęto stopień plastyczności –  $I_L$ , natomiast dla gruntów niespoistych przyjęto stopień zagęszczenia  $I_D^{(n)}$ .

Z podziału na warstwy wyłączono glebę.

Dla warstw i podwarstw geotechnicznych określono m.in. wilgotność naturalną, gęstość objętościową, kąt tarcia wewnętrznego oraz moduł odkształcenia pierwotnego i edometryczny moduł ścisłości pierwotnej (Tabela nr 1 w DBPG).

Charakterystyczne wartości parametrów geotechnicznych zestawione w Tabeli nr 1 zawarte w *Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego*, posłużyły do dalszych obliczeń statycznych i projektowania.

### 3. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych

Nośność gruntu jest zdolnością do przenoszenia obciążeń, jakim ten grunt podlega. Według Polskiej Normy PN-81/B-03020, która dotyczy posadowienia bezpośredniego obiektów budowlanych, w obliczeniach nośności uwzględnia się najbardziej niekorzystny wariant odkształcenia podłoża.

Posadowienie bezpośrednie budowli należy sprawdzić ze względu na możliwość wystąpienia dwóch grup stanów granicznych podłoża gruntowego fundamentów:

- grupy stanów granicznych nośności podłoża gruntowego (I stan graniczny, który wykonuje się dla wszystkich przypadków posadowienia)
- grupy stanów granicznych użytkowania obiektu (II stan graniczny)

**Współczynnik korekcyjny  $m$**  należy przyjmować, w zależności od metody obliczania  $Q_f$ , przy czym przy stosowaniu metody B lub C oznaczenia parametrów geotechnicznych, wartość współczynnika  $m$  należy zmniejszyć mnożąc go przez 0,9. Zgodnie z pkt. 3.3.4 zawartym w Polskiej Normie PN-81/B-03020 przyjmuje się:

- do obliczeń nośności –  $m = 0,9 \cdot 0,9 = 0,81$
- do obliczeń poślizgu w gruncie –  $m = 0,8 \cdot 0,9 = 0,72$
- do bardziej uproszczonych metod obliczeń –  $m = 0,7 \cdot 0,9 = 0,63$
- do obliczeń oporu na przesunięcie w poziomie posadowienia lub w podłożu gruntowym –  $m = 0,8 \cdot 0,9 = 0,72$ .

### 4. Określenie oddziaływań od gruntu

Pod działaniem obciążeń przekazywanych przez fundamenty budowli na podłoże gruntowe, występują jego odkształcenia, zwiększające się w miarę wzrostu nacisku na grunt. Zbyt duże obciążenia gruntu mogą doprowadzić albo do przekroczenia nośności granicznej gruntu, albo do zbyt dużego osiadania, niedopuszczalnego dla danej konstrukcji, nawet gdyby obciążenie gruntu było znacznie mniejsze od nośności granicznej.

## 5. Przyjęcie projektowanego modelu obliczeniowego

Do wszelkich obliczeń statycznych wykorzystano modele geologiczne przedstawione na profilach i przekroju zawarte w *Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego* (Załączniki nr 1 i 2), która jest dokumentem poprzedzającym niniejsze opracowanie.

## 6. Określenie nośności i osiadania podłoża gruntowego

Nośność i osiadanie podłoża gruntowego oblicza Projektant obiektu na etapie Projektu Budowlanego.

## 7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów

Wszystkie dane niezbędne do zaprojektowania przedmiotowej inwestycji zawarto w opracowaniu stanowiącym integralną część całych Geotechnicznych Warunków Posadawiania Obiektów Budowlanych tj. w *Dokumentacji Badań Podłoża Gruntowego*.

## 8. Wykonawstwo robót ziemnych

Wykonawca robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową. Realizacja poszczególnych prac budowlanych, związanych z wykonywaniem obiektów i budowli w podłożu gruntowym, wiąże się z koniecznością przeprowadzenia stosownych **odbiórów podłoża gruntowego**. Przeprowadzone badania podłoża gruntowego mają charakter punktowy, a przedstawione uwarstwienie podłoża wynika z interpretacji własnej wyników uzyskanych w poszczególnych punktach i może się nieco różnić od warunków rzeczywistych. W przypadku braku innych ustaleń, odbiór podłoża pod projektowany obiekt można wykonać zgodnie z zasadami podanymi w odpowiednich normach przedmiotowych. Zaleca się, aby odbiór robót związanych z realizacją posadowienia obiektu odbył się przez uprawnionego geologa. Nie jest to jednak wymóg obligatoryjny.

Roboty wykopowe należy wykonywać zgodnie z normą **PN-B-06050 – Geotechnika. Roboty ziemne**.

## 9. Oddziaływanie wody gruntowej na obiekt

W trakcie wykonywania prac wiertniczych do głębokości wierceń 4,5 m ppt. w obu otworach stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym. Zwierciadło wody gruntowej nawiercono w przedziale głębokości 2,7 – 3,2 m ppt. (tj. na rzędnych 193,7 – 194,3 m npm.). Warstwę wodonośną stanowią osady eoliczne.

Jest to poziomy wód przypowierzchniowy, zależny od intensywności opadów atmosferycznych. Należy przyjąć, że poziomy wód może się wahać  $\pm 0,5$  m. Obecny stan (z okresu wykonywanych wierceń) należy przyjąć jako średni.

## 10. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania obiektu budowlanego, obiektów sąsiadujących i otaczającego gruntu

Dla przedmiotowego obiektu nie przewiduje się prowadzenia monitoringu. W razie potrzeby rodzaj i zakres monitoringu zostanie wskazany na etapie projektu budowlanego.