

## PROJEKT GEOTECHNICZNY

### 1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie

Podłoże gruntowe projektowanego budynku Centrum Edukacyjno-Kulturalnego w Warszawie, ul. Jana Nowaka-Jeziorańskiego, dz. nr 8/11, obręb 3-05-21 stanowią warstwy piaszczyste. W poziomie projektowanego posadowienia nie stwierdzono gruntów słabonośnych ani niekorzystnych zjawisk geodynamicznych. Obiekt będzie wykonany w technologii żelbetowej monolitycznej. Właściwości podłoża gruntowego nie zmienią się podczas wykonywania inwestycji ani w trakcie eksploatacji obiektu jeśli budynek zostanie wykonany zgodnie z projektem a wykop zostanie zasypany pospółką piaskowo-żwirową prawidłowo zagęszczoną.

### 2. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych

Wartości obliczeniowych parametrów geotechnicznych gruntu należy przyjąć zgodnie z wielkościami podanymi w dokumentacji badań podłoża gruntowego. Wynoszą one odpowiednio dla gruntów stanowiących bezpośrednie podłoże dla fundamentów (piasków średnich):

- stopień zagęszczenia  $I_D = 0,45 - 0,50$ ;
- gęstość objętościowa –  $2,00 \text{ g/cm}^3$ ;
- kąt tarcia wewnętrznego –  $33^\circ$ ,
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej –  $90 \text{ MPa}$ ,
- moduł pierwotnego odkształcenia gruntu –  $75 \text{ MPa}$ .

W celu określenia parametrów obliczeniowych zastosowano następujące normy i przepisy:

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012nr 0 poz. 463)
- norma Eurokod 7 – PN-EN 1997-1:2008 – Projektowanie geotechniczne Część 1: Zasady Ogólne,
- norma Eurokod 7 – PN-EN 1997-2:2009 – Projektowanie geotechniczne Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego,
- norma PN-EN ISO 14688-1: 2006 Badania geotechniczne oznaczenie i klasyfikowanie gruntów Część 1 Oznaczenie i opis
- norma PN-81/B03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli Obliczenia statyczne i projektowanie
- norma PN-EN ISO 14688-2: 2006 Badania geotechniczne oznaczenie i klasyfikowanie gruntów Część 2 Zasady klasyfikowania

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

Na podstawie przeprowadzonych badań oraz oględzin w terenie należy sprawdzić, czy proponowana lokalizacja obiektu jest właściwa dla przedmiotowej inwestycji

Do obliczeń geotechnicznych należy przyjąć następujące współczynniki bezpieczeństwa: dla parametrów geotechnicznych warstw gruntowych współczynniki materiałowe 0,9 lub 1,1 przy czym w obliczeniach przyjmuje się bardziej niekorzystną wartość współczynnika.

### 4. Określenie oddziaływań od gruntu

Podstawowymi oddziaływaniami w przypadku projektowanego obiektu Centrum Kulturalno-Edukacyjnego są:

- obciążenia od ciężaru gruntu,
- parcie gruntu,

- parcie wody gruntowej,
- przemieszczenia podłoża gruntowego wywołane osiadaniem.

Obciążenia od ciężaru, parcia gruntu i wody zostały uwzględnione przy projektowaniu elementów konstrukcji nośnej budynku. Wszystkie te oddziaływania są zrównoważone przez dobrany rodzaj konstrukcji budynku i w sposób bezpieczny przenoszą ten rodzaj obciążeń. Przemieszczenia budynku zostały zminimalizowane przez dobór odpowiednich gabarytów fundamentów oraz dodatkowo różnice w osiadaniu poszczególnych części obiektu były możliwie jak najmniejsze.

#### 5. Przyjęcie modelu obliczeniowego a w prostych przypadkach projektowanego przekroju geotechnicznego

W analizowanym przypadku projektowym modelem obliczeniowym będzie przekrój geotechniczny przedstawiony na załącznikach nr 1, 2 i 3.

#### 6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności

Dla projektowanego budynku Centrum Edukacyjno-Kulturalnym wykonane zostały obliczenia nośności podłoża gruntowego w oparciu o przeprowadzone badania geotechniczne oraz obowiązujące normy. Nośność podłoża oraz jego osiadanie są uzależnione od gabarytów fundamentów (stóp i ław fundamentowych) i wynoszą odpowiednio dla:

stopy o wymiarach 2,00x2,80m posadowionej na rzędnej 79,9-0m n.p.m. – grunt piasek średni uogólniony stopień zagęszczenia  $I_D=0,47$ ; gęstość objętościowa – 2,00 g/cm<sup>3</sup>; kąt tarcia wewnętrznego – 33°, :  $\phi_u(r) = 0,9 \times \phi_u(n) = 0,9 \times 33,3^\circ = 29,97^\circ$  o  $\rho(r) = 0,9 \times \rho(n) = 0,9 \times 2,00 = 1,80$  t/m<sup>3</sup>  $D_{min} = 1,00$  m  $N_B = 12,22$   $N_D = 26,09$  Odpór graniczny podłoża :  $Q_{fNB} = 5800,70$  kN <  $N=1880,0$  kN, osiadanie  $s=0,65$  cm Ponieważ wszystkie fundamenty zostały tak wykonstruowane, że wartość naprężeń występujących w poziomie posadowienia nie przekraczają wielkości nośności i osiadania podłoża gruntowego a dodatkowo różnice dla poszczególnych elementów różnią się bardzo niewiele (maksymalnie ok. 10%) zachowana została ogólna stateczność.

#### 7. Ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów

Realizacja zamierzenia budowlanego oparta będzie głównie o elementy żelbetowej konstrukcji szkieletowej. Obiekt będzie posadowiony na piaskach średnich o stopniu zagęszczenia  $I_D=0,50$ . Stwierdzony poziom wody gruntowej znajduje się poniżej rzędnej posadowienia projektowanych fundamentów i sięga od 2,7 do 3,4 poniżej obecnego poziomu gruntu.

#### 8. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych

Należy przeprowadzić następujące badania niezbędne do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych:

- odbiór geotechniczny podłoża po wykonaniu wykopów fundamentowych,
- kontrolę zasyпки wypełniającej wykop,
- kontrolę uziarnienia zasyпки przez zbadanie składu granulometrycznego.
- ze względu na opisaną w dokumentacji geologicznej możliwość różnic w poziomie lustra wód gruntowych, należy w trakcie wykonywania wykopu wziąć pod uwagę konieczność obniżenia poziomu wód gruntowych na czas budowy, (zależy od pory roku rozpoczęcia prac, oraz aktualnych warunków pogodowych w tym czasie).

#### 9. Określenie szkodliwości oddziaływań wód gruntowych na obiekt budowlany i sposobów przeciwdziałania tym zagrożeniom

Wszystkie elementy projektowanego obiektu są odpowiednio zabezpieczone izolacją przeciwwilgociową i przystosowane do kontaktu z wodą gruntową. Jednym z zagrożeń jest możliwość podniesienia się wody gruntowej powyżej poziomu posadowienia w okresach intensywnych opadów atmosferycznych. Zabezpieczenie wnętrza obiektu stanowi

wykształcona wanna wodoszczelna wykształcona z płyty posadzkowej, części podpiwniczonej, oraz ścian piwnicznych, która musi tworzyć nieprzepuszczalną dla wody całość. Wszystkie przejścia instalacyjne przez elementy wanny wodoszczelnej zostać wykonane jako szczelne.

10. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania wybudowanego obiektu budowlanego i obiektów sąsiadujących.

Wielkość obiektu, charakter budowy geologicznej podłoża, warunki projektowania i eksploatacji wynikające z przepisów prawa oraz rozwiązania przyjęte w projekcie budowlanym powodują, iż dla projektowanego obiektu nie ma konieczności prowadzenia szczegółowego monitoringu pod względem geotechnicznym i środowiskowym. Wystarczające jest prowadzenie następujących pomiarów i obserwacji: - przemieszczeń pionowych realizowanego obiektu przy pomocy reperów, - oceny bezpieczeństwa obudowy wykopu fundamentowego i stateczności ścian wykopów. Uzyskane wyniki, obserwacje i pomiary umożliwią analizę stanu podłoża budowlanego z zachowaniem wysokiego poziomu bezpieczeństwa. Zaleca się także prowadzić monitoring osiadań budynków w początkowym okresie eksploatacji. Na etapie wykonywanych robót ziemnych i fundamentowych prowadzony będzie stały nadzór geotechniczny.

Opracował: mgr inż. Mirosław Jakubowicz

