

| | | |
|--|--|----------------------|
| Inwestor: | | |
| <p align="center">Gmina Kruszwica ul. Nadgoplańska 4, 88-150 Kruszwica</p> | | |
| Wykonawca projektu: | | |
| <p align="center">R-DROG Projektowanie i nadzór <i>Rafał Młynarczyk</i> Kłopot 15 D, 88-110 Inowrocław tel. 784 228 792, NIP 557 162 32 63</p> | | |
| Nazwa zamierzenia budowlanego: | | |
| <p align="center">"Rozbudowa drogi gminnej nr 150848C w miejscowości Janowice".</p> | | |
| Adres i kategoria obiektu budowlanego: | | |
| Adres obiektu budowlanego: | | |
| <p align="center">Województwo kujawsko – pomorskie, Powiat inowrocławski, Gmina Kruszwica miejscowość Janowice</p> | | |
| Kategoria obiektu budowlanego: XXVIII – drogowe i kolejowe obiekty mostowe, jak: mosty, estakady, kładki, przejścia podziemne, wiadukty, przepusty, tunele. | | |
| Element Projektu Budowlanego: | | |
| <p align="center">IV. PROJEKT TECHNICZNY</p> | | |
| Nr tomu: | Liczba tomów w elemencie: | |
| IV.3 | 3 | |
| Nazwa tomu w elemencie: | | |
| <p align="center">IV.3 GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH IV.3.2 Projekt Geotechniczny</p> | | |
| Spis zawartości: | | |
| <p align="center">Załącznik nr 1 do strony tytułowej</p> | | |
| Działki objęte opracowaniem: | | |
| 040706_5.0015.111/1, 040706_5.0035.47/2, 040706_5.0035.35, | | |
| Zespół projektowy: | | |
| Funkcja | Imię i nazwisko, nr uprawnień | Podpis i data |
| Projektant | mgr inż. Tomasz Waliszewski <small>uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności inżynierskiej mostowej nr KUP/0157PBM/16</small> | 30.11.2023 r. |
| Projektant sprawdzający | mgr inż. Rafał Młynarczyk <small>uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności inżynierskiej drogowej nr KUP/0114/POOD/14</small> | 30.11.2023 r. |
| Data opracowania | 30 listopada 2023 r. | Egzemplarz nr |

ZAŁĄCZNIK NR 1 DO STRONY TYTUŁOWEJ

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU BUDOWLANEGO

ELEMENT I: I.PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

ELEMENT II: II.PROJEKT ARCHITEKTONICZNO – BUDOWLANY

Tom II.1 – Branża Drogowa
Tom II.2 – Branża Obiekty Inżynierskie
Tom II.3 – Branża Elektryczna

ELEMENT III: III. ZAŁĄCZNIKI PROJEKTU BUDOWLANEGO

Tom III.1 – Opinie, uzgodnienia

ELEMENT IV: IV.PROJEKT TECHNICZNY

Tom IV.1 – Branża Drogowa
Tom IV.2 – Branża Obiekty Inżynierskie
Tom IV.3 – Geotechniczne Warunki Posadowienia Obiektów Budowlanych
Tom IV.3.1 – Dokumentacja Badań Podłoża Gruntowego
Tom IV.3.2 – Projekt Geotechniczny

Ta strona jest celowo pusta

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I PROJEKTANTA
SPRAWDZAJĄCEGO

Kłopot, 30.11.2023 r.

Oświadczenie projektanta / projektanta sprawdzającego

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. 2023 r. poz. 682) niniejszym oświadczam, że projekt geotechniczny będący elementem projektu budowlanego dla zadania:

"Rozbudowa drogi gminnej nr 150848 C w miejscowości Janowice"

sporządzony w dniu 30.11.2023 r. na zlecenie Gminy Kruszwica, ul. Nadgoplańska 4, 88-150 Kruszwica **został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej oraz jest w stanie kompletnym z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.**

| | | |
|--------------------------------|---|---------------|
| Projektant | mgr inż. Tomasz Waliszewski uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności inżynierskiej mostowej nr KUP/0157PBM/16 | 30.11.2023 r. |
| Projektant sprawdzający | mgr inż. Rafał Młynarczyk uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności inżynierskiej drogowej nr KUP/0114/POOD/14 | 30.11.2023 r. |

SPIS ZAWARTOŚCI

| | |
|--|-----------|
| ZAŁĄCZNIK NR 1 DO STRONY TYTUŁOWEJ | 3 |
| OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I PROJEKTANTA SPRAWDZAJĄCEGO | 5 |
| 1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA I OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO | 9 |
| 2 GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA..... | 9 |
| 2.1 Położenie geograficzne i morfologia terenu badań | 9 |
| 2.2 Warunki gruntowe..... | 9 |
| 2.3 Warunki hydrogeologiczne | 10 |
| 2.4 Kategoria geotechniczna..... | 10 |
| 2.5 Wpływ eksploatacji górniczej | 10 |
| 3 OKREŚLENIE CHARAKTERYSTYCZNYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH | 10 |
| 4 OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DO OBLICZEŃ GEOTECHNICZNYCH..... | 11 |
| 5 OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GRUNTÓW BUDOWLANYCH | 12 |
| 6 OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ GRUNTU | 13 |
| 6.1 Założenie do obliczeń | 13 |
| 7 PRZYJĘTY MODEL OBLICZENIOWY | 14 |
| 8 USTALENIE DANYCH DO ZAPROJEKTOWANIA FUNDAMENTÓW PRZEPUSTU | 14 |
| 9 OBLICZENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO POD PRZEPUSTEM..... | 14 |
| 10 WYTYCZNE DOTYCZĄCE ROBÓT ZIEMNYCH..... | 15 |
| 11 PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO | 15 |

| | |
|---|-----------|
| 12 SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH I SPECJALISTYCZNYCH ROBÓT GEOTECHNICZNYCH..... | 15 |
| 13 OKREŚLENIE SZKODLIWOŚCI ODDZIAŁYWAŃ WÓD GRUNTOWYCH NA OBIEKT BUDOWLANY I SPOSOBÓW PRZECIWDZIAŁANIA TYM ZAGROŻENIOM | 16 |
| 14 OKREŚLENIE ZAKRESU NIEZBĘDNEGO MONITOROWANIA WYBUDOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO, OBIEKTÓW SĄSIADUJĄCYCH I OTACZAJĄCEGO GRUNTU, NIEZBĘDNEGO DO ROZPOZNANIA ZAGROŻEŃ MOGĄCYCH WYSTĄPIĆ W TRAKCIE ROBÓT BUDOWLANYCH LUB W ICH WYNIKU ORAZ W CZASIE UŻYTKOWANIA OBIEKTU BUDOWLANEGO | 16 |

Ta strona jest celowo pusta

1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA I OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Przedmiotowe opracowanie dotyczy projektu geotechnicznego budowy przepustu hydraulicznego na cieku o nazwie Dopływ z Bożejewic pod drogą gminną w km 0+466.00.

W miejscu projektowanego przepustu w stanie istniejącym znajduje się przepust ceglany o wymiarach 1,35 x 1.80m (wysokość x szerokość) i długości 6.40m.

2 GEOTECHNICZNA CHARAKTERYSTYKA PODŁOŻA

2.1 Położenie geograficzne i morfologia terenu badań

Teren inwestycji zlokalizowany jest w miejscowości Janowice, gmina Kruszwica, powiat inowrocławski, województwo kujawsko – pomorskie.

W ujęciu morfologicznym badany teren na Równinie Inowrocławskiej (315.55) w obrębie makroregionu Pojezierze Wielkopolsko – Kujawskie (315.5) Teren stanowi płaską wysoczyznę znajdującą się na wysokości 80-100 m n.p.m.

2.2 Warunki gruntowe

Charakterystykę geotechniczną gruntów podłoża budowlanego wykonano w oparciu o wyniki przeprowadzonych badań.

Grunty występujące w podłożu podzielono na warstwy geotechniczne, biorąc pod uwagę ich genezę, rodzaj oraz stan w jakim się znajdują.

Należy tu zaznaczyć, że wyodrębnione warstwy gruntów nie są rzeczywistymi warstwami poszczególnych gruntów, a warstwami geotechnicznymi o uśrednionych własnościach gruntów. Wydzielono następujące warstwy geotechniczne:

Seria geotechniczna I – do serii I zaliczono utwory glacialne reprezentowane przez gliny piaszczyste, piaski gliniaste oraz gliny pylaste. Są to grunty morenowe, niskonsolidowane (symbol geologicznej konsolidacji gruntu – „B” wg PN-81/B-03020). Z uwagi na zmienny stan stopnia plastyczności w ich obrębie wydzielono cztery warstwy geotechniczne.

Warstwa IA

Budują ją gliny piaszczyste oraz piaski gliniaste w stanie plastycznym o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L^{(n)}=0,40$.

Warstwa IB

Budują ją gliny piaszczyste, piaski gliniaste oraz gliny pylaste w stanie twardoplastycznym o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L^{(n)}=0,25$.

Warstwa IC

Budują ją gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L^{(n)}=0,15$.

Warstwa ID

Budują ją gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym o wartości charakterystycznej stopnia plastyczności $I_L^{(n)}=0,05$.

2.3 Warunki hydrogeologiczne

W czasie prac terenowych przeprowadzono obserwację zalegania lustra wody gruntowej. W otworach nr 1-2 stwierdzono sączenie śródglinowe. Woda z sączeń stabilizowała się na głębokości 4,10-4,20 m p.p.t., tj., w zakresie rzędnych 76,97-77,24 m n.p.m.

2.4 Kategoria geotechniczna

Biorąc pod uwagę stopień złożoności obiektu budowlanego jakim jest przepust hydrauliczny oraz zgodnie z zapisami „Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U.2012.463)”, obiekt zaliczono do **drugiej kategorii geotechnicznej**.

2.5 Wpływ eksploatacji górniczej

Teren nie podlega wpływom eksploatacji górniczej.

3 OKREŚLENIE CHARAKTERYSTYCZNYCH PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

W obliczeniach nośności podłoża gruntowego pod przepustem wykorzystano parametry wyprowadzone z badań laboratoryjnych i polowych wykonanych dla potrzeb opracowania opinii geotechnicznej oraz dokumentacji badań podłoża gruntowego. W przypadku gruntów, których parametry nie zostały określone w wyżej wymienionych opracowaniach, przyjęto parametry odkształceniowe jak dla gruntów słabonośnych.

W tabeli poniżej zestawiono wartości charakterystyczne parametrów gruntów. Wyznaczenie parametrów obliczeniowych gruntów wykonano poprzez podzielenie wartości charakterystycznych przez współczynniki bezpieczeństwa określone w pkt. 4 niniejszego opracowania.

TABELA PARAMETRÓW GEOTECHNICZNYCH

| Temat: Przebudowa drogi gminnej w miejscowości Janowice, gmina Kruszwica | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------------|----------------------------|---|-------------------------------|---|--|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------|-------------------------|--------------------------------|------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------|------------------------|
| OBJAŚNIENIA GEOLOGICZNE | | | * wartość ustalona metodą A L parametry oszacowane na podstawie badań laboratoryjnych ▼ parametry uzyskane na podstawie sondowań CPT-u pozostałe wartości parametrów charakterystycznych ustalono metodą B | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stratygrafia | Profil litostratygraficzny | Opis litologiczny | Nr warstwy geotechnicznej | Symbol gruntu wg PN-96B-02480 | Symbol gruntu wg PN-EN ISO 14688 | Symbol geologiczny konsolidacji gruntu | Stan gruntu | | Wilgotność naturalna | Gęstość objętościowa | Spójność | Kąt tarcia wewnętrznego | Edometryczny moduł ściśliwości | | Moduł pierwotnego odkształcenia | Współczynnik filtracji (USBSC) | Średni opór pod stożkiem | Wyrzalność na ścinanie |
| I _p | I _L | M _v | M | E _o | k | Q _{sr} | Su | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | stopień zagęszczenia | | | | | stopień plastyczności | pierwotnej | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nie ustalono parametrów geotechnicznych, nie nadaje się do posadowienia bezpośredniego | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CZWARTORZĘD PLEJSTOCEN | HOLOCEN | A _{Q_h} | Nasypy niekontrolowane | nN (PdH, PgH, PsH+gC//Pg) | Mg (orFSa, orclSa, orMSaSa, brick rubble) | | | 0,40 ▼ | 16,0-17,0 | 2,10 | 7,3 ▼ | 14,5 | 6,0 ▼ | 31 | 18 | | 1,1 | 0,064 ▼ |
| | | Q _o | Utwory lodowcowe | IA | Gp, Pg/Ps | clsaSi, saClmsa | | 0,25 ▼ | 12,0-13,0 | 2,15-2,20 | 10,6 ▼ | 17,3 | 8,0 ▼ | 43 | 25 | | 1,6 | 0,135 ▼ |
| | | | | IB | Gp, Gr, Pg/Ps | clsaSi, clSi, saClmsa | | | | 32 | | | | | | | | |
| | | | | IC | Gp | clsaSi | | 0,15 ▼ | 12,0 | 2,20 | 16,5 ▼ | 19,2 | 10,0 ▼ | 55 | 32 | | 2,5 | 0,152 ▼ |
| | | | | ID | Gp | clsaSi | | 0,05 ▼ | 12,0 | 2,20 | 35,0 ▼ | 21,1 | 17,0 ▼ | 74 | 42 | | 5,3 | 0,330 ▼ |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Uwagi: Przedstawione parametry wyrzalnościowe gruntów wyinterpretowane na podstawie badań CPT-u należy przyjmować jako efektywne. Pozostałe parametry należy traktować jako uogólnione. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Uwagi: Przedstawione parametry wyrzalnościowe gruntów wyinterpretowane na podstawie badań CPT-u należy przyjmować jako efektywne. Pozostałe parametry należy traktować jako uogólnione.

4 OKREŚLENIE CZĘŚCIOWYCH WSPÓŁCZYNNIKÓW BEZPIECZEŃSTWA DO OBLICZEŃ GEOTECHNICZNYCH

Norma PN-EN 1997-1: Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne, wyróżnia trzy podejścia obliczeniowe różniące się rozkładem współczynników częściowych pomiędzy oddziaływania, efekty oddziaływań, parametry geotechniczne i inne właściwości materiałowe. Załącznik krajowy zaleca podejście 2 i 3.

W podejściu obliczeniowym 2 współczynniki częściowe stosuje się do oddziaływań albo efektów oddziaływań, jak i do oporów (nośności). Należy tu zastosować jednokrotne sprawdzenie kombinacji, które nie wymaga użycia współczynników częściowych do parametrów geotechnicznych.
 $PO2 = A1 + M1 + R2$

W podejściu obliczeniowym 3 współczynniki częściowe należy stosować do oddziaływań lub efektów oddziaływań od konstrukcji, jak również do parametrów gruntu i materiałów. W tym podejściu przyjęte zostają najwyższe z możliwych współczynników częściowych do oddziaływań i parametrów geotechnicznych. $PO3 = (A1 \text{ lub } A2) + M2 + R3$. Zestaw A1 stosuje się do oddziaływań konstrukcji. Zestaw A2 stosuje się do oddziaływań geotechnicznych.

| | | | stany graniczne nośności - podejście 2 | | | stateczność ogólna - podejście 3 | | | | |
|-----------------------|-------------------------|----------------------------|--|----------------|----------------|--|----------------|----------------|------|--|
| | | | A ₁ | M ₁ | R ₂ | A ₂ | M ₂ | R ₃ | | |
| do oddziaływań | | | stałe | niekorzystne | 1,35 | | | | 1,00 | |
| | | | | korzystne | 1,00 | | | | 1,00 | |
| | | | zmienne | niekorzystne | 1,50 | | | | 1,30 | |
| do właściwości gruntu | | | tan φ | | | 1,00 | | | 1,25 | |
| | | | efektywna spójność | | | 1,00 | | | 1,25 | |
| | | | wytrzymałość bez odpływu | | | 1,00 | | | 1,40 | |
| | | | wytrzymałość na jednoosiowe ściskanie | | | 1,00 | | | 1,40 | |
| | | | ciężar objętościowy | | | 1,00 | | | 1,00 | |
| do oporu gruntu | fundamenty bezpośrednie | wyparcie | | | 1,40 | | | | | |
| | | poślizg | | | 1,10 | | | | | |
| | ściany oporowe | wyparcie | | | 1,40 | | | | | |
| | | opór ze względu na poślizg | | | 1,10 | | | | | |
| | | opór graniczny | | | 1,40 | | | | | |
| | skarpy | opór graniczny | | | | | | | 1,00 | |

5 OKREŚLENIE OBLICZENIOWYCH PARAMETRÓW GRUNTÓW BUDOWLANYCH

Wyznaczono obliczeniowe parametry gruntów w oparciu o normatyw europejski oraz na podstawie danych wykazanych w pkt 3 niniejszego opracowania i otrzymano:

| | | Stany graniczne nośności podejście 2 | | | Stateczność ogólna podejście 3 | | |
|---|---------------------------------------|--|------|----|--------------------------------------|------|----|
| | | A1 | M1 | R2 | A2 | M2 | R3 |
| Własności gruntu | tan ϕ | | 1,00 | | | 1,25 | |
| | efektywna spójność | | 1,00 | | | 1,25 | |
| | wytrzymałość bez odpływu | | 1,00 | | | 1,40 | |
| | wytrzymałość na jednoosiowe ściskanie | | 1,00 | | | 1,40 | |
| | ciężar objętościowy | | 1,00 | | | 1,00 | |
| Dla obliczeń stateczności ogólnej przyjęto podejście geotechniczne 3 określone w PN-EN 1997-1 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 1 Zasady ogólne. Zależność obliczeniowa $A2 + "M2" + "R3"$ | | | | | | | |
| Dla obliczeń stanów granicznych nośności przyjęto podejście geotechniczne 2 określone w PN-EN 1997-1 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne. Część 1 Zasady ogólne. Zależność obliczeniowa $A1 + "M1" + "R2"$ | | | | | | | |

| Obliczeniowe parametry gruntu (po uwzględnieniu współczynnika M1 dla podejścia obliczeniowego 2) | | | |
|--|-----------------------------|----------------|---|
| Warstwa gruntu | Kąt tarcia wewnętrznego [°] | Spójność [kPa] | Gęstość objętościowa [kN/m ³] |
| IA | 14,5 | 7,3 | 21,0 |
| IB | 17,3 | 10,6 | 21,5-22,0 |
| IC | 19,2 | 16,5 | 22,0 |
| ID | 21,1 | 35,0 | 22,0 |

| Obliczeniowe parametry gruntu (po uwzględnieniu współczynnika M2 dla podejścia obliczeniowego 3) | | | |
|--|-----------------------------|----------------|---|
| Warstwa gruntu | Kąt tarcia wewnętrznego [°] | Spójność [kPa] | Gęstość objętościowa [kN/m ³] |
| IA | 11,6 | 5,8 | 21,0 |
| IB | 13,8 | 8,5 | 21,5-22,0 |
| IC | 15,4 | 13,2 | 22,0 |
| ID | 16,9 | 28,0 | 22,0 |

6 OKREŚLENIE ODDZIAŁYWAŃ GRUNTU

Zgodnie z założeniami projektowymi oraz dokumentacją badań podłoża gruntowego przewiduje się wystąpienie typowych oddziaływań geotechnicznych oraz oddziaływań zewnętrznych takich jak obciążenia zmienne.

Do obciążeń geotechnicznych zaliczono:

- parcie gruntu nienawodnionego,
- parcie gruntu nawodnionego,
- parcie hydrostatyczne wody,
- wypór wody,
- ciśnienie spływowe.

W obliczeniach uwzględniono następujące rodzaje obciążeń:

- a) obciążenia stałe:
 - ciężar własny nasypu;
 - ciężar własny warstw nawierzchni drogowej
 - ciężar własny konstrukcji przepustu wraz z wyposażeniem
 - ciężar własny i parcie gruntu.
 - oddziaływanie od wody
- b) obciążenia reologiczne:
 - skurcz i pęcznienie betonu
- c) obciążenia zmienne:
 - obciążenie taborem samochodowym: LM1 i LM2
 - hamowanie i przyspieszanie
 - zmiany temperatury.

6.1 Założenie do obliczeń

W obliczeniach założono zabezpieczenie wykopów pod fundamenty w formie ścianek szczelnych traconych.

Wykonawca przed rozpoczęciem prac wykonana stosowne rozpoznanie kontrolne warunków gruntowo-wodnych i przekaze projektantowi wszystkie niezbędne dane do weryfikacji założeń projektowych. W przypadku rozbieżności w stanie rzeczywistym budzących wątpliwości co do warunków gruntowych niezwłocznie należy poinformować o zaistniałej sytuacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego oraz projektanta celem podjęcia dalszych działań. Dokumentacja umożliwia aktywne projektowanie geotechniczne. Dopuszcza się zmianę technologii w obrębie przyjętych rozwiązań w projekcie geotechnicznym.

7 PRZYJĘTY MODEL OBLICZENIOWY

Do obliczeń posadowienia przepustu zastosowano model przestrzenny powłokowo-prętowy do wyznaczenia oddziaływań na podłoże gruntowe. Model podłoża przyjęto jako półprzestrzeń sprężystą. Zaprojektowano bezpośrednie posadowienie przepustu.

8 USTALENIE DANYCH DO ZAPROJEKTOWANIA FUNDAMENTÓW PRZEPUSTU

Ustrój nośny przepustu projektuje się w postaci zamkniętej ramy żelbetowej wykonanej z elementów prefabrykowanych o wymiarach w świetle B=2,00m H=2,00m. Elementy prefabrykowane przepustu ustawione są na żelbetowym fundamencie. Obiekt posadowiony jest bezpośrednio na gruncie rodzimym.

W tabeli poniżej przedstawiono naprężenia w poziomie posadowienia obiektu.

| Kombinacja obciążeń | q^*_{char} [kPa] | q^*_{obl} [kPa] |
|---------------------------------------|--|---|
| Obciążenie krótkotrwałe | 30 | 46 |
| Obciążenie długotrwałe | 110 | 140 |
| Obciążenia krótkotrwałe + długotrwałe | 140 | 186 |

** - w tabeli pokazano średnie wartości naprężeń pod fundamentem*

9 OBLICZENIE NOŚNOŚCI I OSIADANIA PODŁOŻA GRUNTOWEGO POD PRZEPUSTEM

Wartości naprężeń w poziomie posadowienia przepustu

| Kombinacja obciążeń | q^*_{char} [kPa] | q^*_{obl} [kPa] |
|---------------------------------------|--|---|
| Obciążenie krótkotrwałe | 30 | 46 |
| Obciążenie długotrwałe | 110 | 140 |
| Obciążenia krótkotrwałe + długotrwałe | 140 | 186 |

** - w tabeli pokazano średnie wartości naprężeń pod fundamentem*

Nośność obliczeniowa gruntu w poziomie posadowienia

$$q_r = 222 \text{ kPa}$$

Warunek nośności

$$q_{obl} = 186 < q_r = 222 \text{ [kPa]}$$

Maksymalne osiadania od obciążeń charakterystycznych

$$s = 15 \text{ mm} < s_{dop} = 25 \text{ mm}$$

10 WYTYCZNE DOTYCZĄCE ROBÓT ZIEMNYCH

Przed przystąpieniem do prac należy potwierdzić założenia projektowe poprzez wykonanie kontrolnych badań geologicznych.

Badania kontrolne mają na celu zweryfikowanie:

- rodzaju gruntu w strefie wpływu nasypu
- stanu gruntu w strefie wpływu nasypu
- poziomu zwierciadła wody gruntowej

W przypadku wystąpienia w wykopie wody gruntowej lub napiętego jej zwierciadła Wykonawca przygotuje opracowanie na wykonanie czasowego obniżenia zwierciadła na czas prowadzenia robót oraz zabezpieczenie dna wykopu.

Prace gruntowe prowadzić w porach suchych przy niskich stanach wód gruntowych, z temperaturą powyżej +5°C.

11 PROGNOZA ZMIAN WŁAŚCIWOŚCI PODŁOŻA GRUNTOWEGO

Nie przewiduje się w przypadku właściwego wykonawstwa większych zmiany właściwości podłoża gruntowego. Lokalnie pod wpływem obciążeń może dochodzić do jego konsolidacji, co poprawi parametry wytrzymałościowo-odkształceniowe.

Projektowane roboty budowlane nie będą zwiększały spadków hydraulicznych nie przewiduje się powstania procesu sufozji i w rezultacie osłabienia gruntów.

Negatywne zmiany właściwości podłoża mogą nastąpić w przypadku prowadzenia robót budowlanych bez odpowiedniego odwodnienia. W przypadku pozostawienia otwartego wykopu bez zabezpieczenia przed wodami opadowymi może dojść do uplastycznienia gruntów spoistych występujących w poziomie posadowienia. Należy bezwzględnie chronić wykop przed zalaniem wodami opadowymi możliwie szybko wykonując korek betonowy w ściankach szczelnych.

12 SPECYFIKACJA BADAŃ NIEZBĘDNYCH DO ZAPEWNIENIA WYMAGANEJ JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH I SPECJALISTYCZNYCH ROBÓT GEOTECHNICZNYCH

Rodzaj i zakres badań geotechnicznych, niezbędnych dla zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych projektowanej inwestycji, uzależniony jest od fazy badań oraz typu i kategorii geotechnicznej przyjętej w Opinii geotechnicznej. Powinien on spełniać wymogi aktualnie obowiązujących aktów prawnych, norm, przepisów i instrukcji. Są to wymogi ogólne oraz wymogi związane z typem projektowanej inwestycji:

- PN-EN 1997-1:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.
- PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.

- PN-B-02479:1998 Geotechnika – Dokumentowanie geotechniczne – Zasady ogólne. (wycofana, stosowana jako materiał poglądowy)
- PN-B-06050:1999 Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne. (wycofana, stosowana jako materiał poglądowy)
- PN-B-02480:1998 Grunty budowlane - Określenia, symbole, podział i opis gruntów. (wycofana, stosowana jako materiał poglądowy)
- PN-B-03020:1981 Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli. (wycofana, stosowana jako materiał poglądowy)
- PN-EN 206+A2:2021-08 Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu .
- Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r. , poz. 463).

13 OKREŚLENIE SZKODLIWOŚCI ODDZIAŁYWAŃ WÓD GRUNTOWYCH NA OBIEKT BUDOWLANY I SPOSOBÓW PRZECIWDZIAŁANIA TYM ZAGROŻENIOM

Na podstawie przeprowadzonych wyników badań stwierdzono, że woda gruntowa charakteryzuje się niskim stopniem agresywności (XA1) w stosunku do betonu wg normy PN-EN 206:2014-04.

14 OKREŚLENIE ZAKRESU NIEZBĘDNEGO MONITOROWANIA WYBUDOWANEGO OBIEKTU BUDOWLANEGO, OBIEKTÓW SĄSIADUJĄCYCH I OTACZAJĄCEGO GRUNTU, NIEZBĘDNEGO DO ROZPOZNANIA ZAGROŻEŃ MOGĄCYCH WYSTĄPIĆ W TRAKCIE ROBÓT BUDOWLANYCH LUB W ICH WYNIKU ORAZ W CZASIE UŻYTKOWANIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

Nadzór geotechniczny podejmuje lub zleca obserwacje i działania monitorujące stan i zachowanie obiektu budowlanego, w celu kontroli zgodności zachowania budowli z przewidywanym w założeniach projektowych i z określonymi wymaganiami. Działania monitorujące należy prowadzić w czasie budowy i eksploatacji obiektu, dobierając odpowiednio zakres obserwacji i punktów monitoringu.

Rodzaj oraz zakres pomiarów i badań monitorujących powinien być dostosowany do typu i konstrukcji budowli, warunków geologicznych i geotechnicznych podłoża oraz do możliwych zagrożeń

geodynamicznych, zarówno na etapie robót budowlanych, w ich wyniku, jak i w trakcie eksploatacji inwestycji.

Dla przyjętej **drugiej kategorii geotechnicznej** obiektu w fazie eksploatacji monitoring powinien obejmować ocenę zachowania konstrukcji opartą na okresowych pomiarach przemieszczeń i ich analizie uwzględniającej kolejność robót budowlanych. Zależnie od typu zagrożeń, monitoring powinien być prowadzony w czasie budowy oraz w trakcie eksploatacji obiektu, zarówno w aspekcie jego zachowania, jak i jego wpływu na otaczające środowisko.

Obszary monitorujące stan i zachowanie obiektu powinny być objęte pomiarami w zakresie:

- poziomu wody gruntowej,
- ciśnienia wody,
- osiadań, deformacji w trakcie budowy i eksploatacji,
- przemieszczeń poziomych,
- sprawdzenie parametrów wytrzymałościowych materiałów w trakcie budowy,
- obserwacje dotyczące zabezpieczenia przed erozją,
- sprawdzenie przepuszczalności materiałów w trakcie budowy.

Ta strona jest celowo pusta