

Analiza fundamentu bezpośredniego

Dane wejściowe

Projekt

Zadanie : Projekt geotechniczny - most SuperCor SC-40B
 Część : Szeligi
 Opis : Posadowienie mostu w profilu CPT4
 Zamawiający : -
 Autor : mgr inż. Bogumił Lipiecki
 Data : 15/03/2022
 Numer zamówienia : -
 Numer archiwalny projektu : -

Ustawienia

Polska - EN 1997

Materiały i normy

Konstrukcje betonowe : EN 1992-1-1 (EC2)
 Współczynniki EN 1992-1-1 : domyślne

Osiadania

Metoda obliczeń : Obliczenia z zastosowaniem modułu edometrycznego
 Ograniczenia głębokości aktywnej : jako procent Sigma,Or
 Wsp. ograniczenia głębokości aktywnej : 10.0 [%]



Fundamenty bezp.







Obliczenia w warunkach z odpływem : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
 Analiza fundamentów rozciąganych : postępowanie standardowe
 Mimośród dopuszczalny : 0.333
 Metodyka obliczeń : obliczenia według EN 1997
 Podejście obliczeniowe : 2 - redukcja oddziaływań i oporów

Współczynniki częściowe do oddziaływań (A)			
Trwała sytuacja obliczeniowa			
		Niekorzystne	Korzystne
Oddziaływania stałe :	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]

Współczynniki częściowe do oporów lub nośności (R)			
Trwała sytuacja obliczeniowa			
Współczynnik redukcji nośności pionowej :		$\gamma_{Rvs} =$	1.40 [-]
Wsp. częściowy do nośności poziomej :		$\gamma_{Rhs} =$	1.10 [-]

Podstawowe parametry gruntów

Nr	Nazwa	Szrafura	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	1A Gлина piaszczysta brazowa		18.30	31.54	20.20	12.00	
2	2B Piasek drobny		30.40	0.00	19.00	12.00	
3	3A Gлина		18.30	31.54	21.50	11.50	

Nr	Nazwa	Szrafura	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
4	3B Gлина piaszczysta szaro-brazowa		20.10	35.48	22.00	12.00	
5	3C Gлина zwięzła		20.10	35.48	21.00	11.00	
6	1B Pył piaszczysty		14.50	24.76	22.00	12.00	
7	1F Pył piaszczysty		20.10	35.48	21.00	11.00	
8	2A Piasek drobny, zagęszczony		31.90	0.00	20.00	10.00	
9	2C Piasek pylasty		31.90	0.00	20.00	10.00	

W obliczeniach parcia spoczynkowego wszystkie grunty przyjęte zostały jako niespoiste.

Fundament

Rodzaj fundamentu: ława fundamentowa

Głębokość od pierwotnej powierzchni terenu $h_z = 4.00$ m
 Głębokość posadowienia $d = 4.00$ m
 Wysokość fundamentu $t = 0.40$ m
 Nachylenie terenu zmienionego $s_1 = 0.00$ °
 Nachylenie spodu fundamentu $s_2 = 0.00$ °

Nadkład

Rodzaj: z profilu geologicznego

Geometria konstrukcji

Rodzaj fundamentu: ława fundamentowa

Całkowita długość ławy fundamentowej = 10.00 m
 Szerokość ławy (x) = 1.50 m
 Szerokość słupa w kierunku x = 0.50 m

Zdefiniowane obciążenie uwzględniane jest na 1 mb długości ławy.

Objętość ławy fundamentowej = 0.60 m³/m
 Objętość wykopu = 6.00 m³/m
 Objętość nasypu = 3.60 m³/m

Materiał konstrukcji

Ciężar objętościowy $\gamma = 23.00$ kN/m³

Obliczenia konstrukcji betonowych przeprowadzono z wykorzystaniem normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 20/25

Wytrzymałość na ściskanie $f_{ck} = 20.00$ MPa
 Wytrzymałość na rozciąganie $f_{ctm} = 2.20$ MPa
 Moduł sprężystości $E_{cm} = 30000.00$ MPa










Zbrojenie podłużne: B500B

Granica plastyczności $f_{yk} = 500.00$ MPa

Zbrojenie poprzeczne: B500B

Granica plastyczności $f_{yk} = 500.00$ MPa

Profil geologiczny i przyporządkowane grunty

Nr	Miaższość warstwy t [m]	Głębokość z [m]	Przyporządkowany grunt	Szrafura
1	0.80	0.00 .. 0.80	1B Pył piaszczysty	
2	1.00	0.80 .. 1.80	1B Pył piaszczysty	
3	0.30	1.80 .. 2.10	2B Piasek drobny	
4	0.70	2.10 .. 2.80	1F Pył piaszczysty	
5	2.50	2.80 .. 5.30	2A Piasek drobny, zagęszczony	
6	0.90	5.30 .. 6.20	3A Gлина	
7	1.50	6.20 .. 7.70	3B Gлина piaszczysta szaro-brazowa	
8	0.80	7.70 .. 8.50	2C Piasek pylasty	
9	-	8.50 .. ∞	2C Piasek pylasty	

Obciążenie

Nr	Obciążenie		Nazwa	Rodzaj	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nowe	zmiana					
1	Tak		Siła Nr 1	Obliczeniowe	265.16	0.00	0.00
2	Tak		Siła Nr 1 - charakterystyczne	Charakterystyczne	189.40	0.00	0.00

Obciążenie powierzchniowe w sąsiedztwie fundamentu

Numer	Obciążenie		Nazwa	x _s [m]	y _s [m]	x [m]	y [m]	q [kPa]	α [°]	h [m]
	nowe	zmiana								
1	Tak		Obciążenie Nr 2	0.00	0.00	2.00	1.00	273.80	0.00	0.00

Zwierciadło wody gruntowej

Zwierciadło wody gruntowej jest na głębokości 1.40 m poniżej terenu pierwotnego.

Globalne ustawienia obliczeń

Metoda obliczeń : obliczenia w warunkach z odpływem

Ustawienia obliczeń fazy

Sytuacja obliczeniowa : trwała

Analiza Nr 1

Analiza stanów obciążeniowych

Nazwa	Cięż. wł. korzystnie	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Wykorzystanie [%]	Spełnia wymagania
Siła Nr 1	Tak	0.00	0.00	217.71	803.34	27.10	Tak
Siła Nr 1	Nie	0.00	0.00	232.03	803.34	28.88	Tak

Obliczenia przeprowadzono z automatycznym wyborem najbardziej niekorzystnych stanów obciążenia.

Wyznaczony ciężar własny ławy fundamentowej G = 10.53 kN/m

Wyznaczony ciężar nadkładu gruntu $Z = 72.36 \text{ kN/m}$

Sprawdzenie nośności pionowej

Kształt naprężenia kontaktowego : prostokątny
Najniekorzystniejszy stan obciążeniowy nr 1. (Siła Nr 1)

Parametry powierzchni poślizgu pod fundamentem:

Zagłębienie powierzchni poślizgu $z_{sp} = 2.06 \text{ m}$

Zasięg powierzchni poślizgu $l_{sp} = 5.81 \text{ m}$

Nośność obliczeniowa podłoża fundamentowego $R_d = 803.34 \text{ kPa}$

Maksymalne naprężenie kontaktowe $\sigma = 232.03 \text{ kPa}$

Nośność pionowa SPEŁNIA WYMAGANIA

Sprawdzenie nośności poziomej

Najniekorzystniejszy stan obciążeniowy nr 1. (Siła Nr 1)

Odpór gruntu: spoczynkowe

Wartość obliczeniowa odporu gruntu $S_{pd} = 10.73 \text{ kN}$

Nośność pozioma fundamentu $R_{dh} = 194.54 \text{ kN}$

Nośność pozioma SPEŁNIA WYMAGANIA

Nośność fundamentu SPEŁNIA WYMAGANIA

Analiza Nr 1

Osiadanie i obrót fundamentu -dane wejściowe

Obliczenia przeprowadzono z automatycznym wyborem najbardziej niekorzystnych stanów obciążenia.

Obliczenia przeprowadzono z uwzględnieniem współczynnika κ_1 (wpływ głębokości posadowienia).

Naprężenie w poziomie posadowienia uwzględniano od zmienionego poziomu terenu.

Wyznaczony ciężar własny ławy fundamentowej $G = 7.80 \text{ kN/m}$

Wyznaczony ciężar nadkładu gruntu $Z = 53.60 \text{ kN/m}$

Osiadanie środka krawędzi podłużnej = 5.5 mm

Osiadanie środka krawędzi poprzecznej 1 = 6.9 mm

Osiadanie środka krawędzi poprzecznej 2 = 6.9 mm

(1-krawędź max. ściskana; 2-krawędź min. ściskana)

Osiadanie i obrót fundamentu - wyniki

Sztywność fundamentu:

Wyznaczony średni ważony moduł odkształcenia $E_{def} = 89.91 \text{ MPa}$

Fundament jest sztywny w kierunku podłużnym ($k=6.33$)

Fundament jest sztywny w kierunku poprzecznym ($k=21.35$)

Całkowite osiadanie i obrót fundamentu:

Osiadanie fundamentu = 6.5 mm

Głębokość aktywna = 5.63 m

Dane wejściowe

Projekt

Zadanie : Projekt geotechniczny - most SuperCor SC-40B
 Część : Szeligi
 Opis : Posadowienie mostu w profilu OW3
 Zamawiający : -
 Autor : mgr inż. Bogumił Lipiecki
 Data : 15/03/2022
 Numer zamówienia : -
 Numer archiwalny projektu : -

Ustawienia

Polska - EN 1997

Fundament

Rodzaj fundamentu: ława fundamentowa

Głębokość od pierwotnej powierzchni terenu $h_z = 2.00$ m
 Głębokość posadowienia $d = 2.00$ m
 Wysokość fundamentu $t = 0.40$ m
 Nachylenie terenu zmienionego $s_1 = 0.00$ °
 Nachylenie spodu fundamentu $s_2 = 0.00$ °

Nadkład

Rodzaj: z profilu geologicznego

Geometria konstrukcji

Rodzaj fundamentu: ława fundamentowa

Całkowita długość ławy fundamentowej = 10.00 m
 Szerokość ławy (x) = 1.50 m
 Szerokość słupa w kierunku x = 0.50 m

Zdefiniowane obciążenie uwzględniane jest na 1 mb długości ławy.

Objętość ławy fundamentowej = 0.60 m³/m
 Objętość wykopu = 3.00 m³/m
 Objętość nasypu = 1.60 m³/m

Materiał konstrukcji

Ciężar objętościowy $\gamma = 23.00$ kN/m³

Obliczenia konstrukcji betonowych przeprowadzono z wykorzystaniem normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 20/25

Wytrzymałość na ściskanie $f_{ck} = 20.00$ MPa
 Wytrzymałość na rozciąganie $f_{ctm} = 2.20$ MPa
 Moduł sprężystości $E_{cm} = 30000.00$ MPa


Zbrojenie podłużne: B500B

Granica plastyczności $f_{yk} = 500.00$ MPa

Zbrojenie poprzeczne: B500B

Granica plastyczności $f_{yk} = 500.00$ MPa

Profil geologiczny i przyporządkowane grunty

Nr	Mięszość warstwy t [m]	Głębokość z [m]	Przyporządkowany grunt	Szrafura
1	0.20	0.00 .. 0.20	1A Gлина piaszczysta brazowa	

Nr	Mięszość warstwy t [m]	Głębokość z [m]	Przyporządkowany grunt	Szrafura
2	1.00	0.20 .. 1.20	1A Gлина piaszczysta brazowa	
3	0.20	1.20 .. 1.40	1A Gлина piaszczysta brazowa	
4	2.10	1.40 .. 3.50	2B Piasek drobny	
5	0.50	3.50 .. 4.00	3A Gлина	
6	3.00	4.00 .. 7.00	3B Gлина piaszczysta szaro-brazowa	
7	2.00	7.00 .. 9.00	3B Gлина piaszczysta szaro-brazowa	
8	1.00	9.00 .. 10.00	3C Gлина zwiezla	
9	-	10.00 .. ∞	3C Gлина zwiezla	

Obciążenie

Nr	Obciążenie		Nazwa	Rodzaj	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nowe	zmiana					
1	Tak		Siła Nr 1	Obliczeniowe	189.40	0.00	0.00
2	Tak		Siła Nr 1 - charakterystyczne	Charakterystyczne	135.29	0.00	0.00

Obciążenie powierzchniowe w sąsiedztwie fundamentu

Numer	Obciążenie		Nazwa	x _s [m]	y _s [m]	x [m]	y [m]	q [kPa]	α [°]	h [m]
	nowe	zmiana								
1	Tak		Obciążenie Nr 2	0.00	0.00	2.00	1.00	273.80	0.00	0.00

Zwierciadło wody gruntowej

Zwierciadło wody gruntowej jest na głębokości 1.40 m poniżej terenu pierwotnego.

Globalne ustawienia obliczeń

Metoda obliczeń : obliczenia w warunkach z odpływem

Ustawienia obliczeń fazy

Sytuacja obliczeniowa : trwała

Analiza Nr 1

Analiza stanów obciążeniowych

Nazwa	Cięż. wł. korzystnie	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Wykorzystanie [%]	Spełnia wymagania
Siła Nr 1	Tak	0.00	0.00	151.30	589.59	25.66	Tak
Siła Nr 1	Nie	0.00	0.00	160.06	589.59	27.15	Tak

Obliczenia przeprowadzono z automatycznym wyborem najbardziej niekorzystnych stanów obciążenia.

Wyznaczony ciężar własny ławy fundamentowej G = 10.53 kN/m

Wyznaczony ciężar nadkładu gruntu Z = 40.15 kN/m

Sprawdzenie nośności pionowej

Kształt naprężenia kontaktowego : prostokątny
Najniekorzystniejszy stan obciążeniowy nr 1. (Siła Nr 1)

Parametry powierzchni poślizgu pod fundamentem:

Zagłębienie powierzchni poślizgu $z_{sp} = 2.09$ m

Zasięg powierzchni poślizgu $l_{sp} = 5.94$ m

Nośność obliczeniowa podłoża fundamentowego $R_d = 589.59$ kPa

Maksymalne naprężenie kontaktowe $\sigma = 160.06$ kPa

Nośność pionowa SPEŁNIA WYMAGANIA

Sprawdzenie nośności poziomej

Najniekorzystniejszy stan obciążeniowy nr 1. (Siła Nr 1)

Odpór gruntu: spoczynkowe

Wartość obliczeniowa odporu gruntu $S_{pd} = 6.54$ kN

Nośność pozioma fundamentu $R_{dh} = 126.98$ kN

Nośność fundamentu SPEŁNIA WYMAGANIA

Analiza Nr 1

Osiadanie i obrót fundamentu -dane wejściowe

Obliczenia przeprowadzono z automatycznym wyborem najbardziej niekorzystnych stanów obciążenia.

Obliczenia przeprowadzono z uwzględnieniem współczynnika κ_1 (wpływ głębokości posadowienia).

Naprężenie w poziomie posadowienia uwzględniano od zmienionego poziomu terenu.

Wyznaczony ciężar własny ławy fundamentowej $G = 7.80$ kN/m

Wyznaczony ciężar nadkładu gruntu $Z = 29.74$ kN/m

Osiadanie środka krawędzi podłużnej = 8.1 mm

Osiadanie środka krawędzi poprzecznej 1 = 9.5 mm

Osiadanie środka krawędzi poprzecznej 2 = 9.5 mm

(1-krawędź max. ściskana; 2-krawędź min. ściskana)

Osiadanie i obrót fundamentu - wyniki

Sztywność fundamentu:

Wyznaczony średni ważony moduł odkształcenia $E_{def} = 20.81$ MPa

Fundament jest sztywny w kierunku podłużnym ($k=27.33$)

Fundament jest sztywny w kierunku poprzecznym ($k=92.25$)

Całkowite osiadanie i obrót fundamentu:

Osiadanie fundamentu = 9.2 mm

Głębokość aktywna = 6.15 m