



Analiza ściany żelbetowej

Dane wejściowe

Projekt

Data : 20.11.2015

Ustawienia

(definiowanie dla bieżącego zadania)

Materiały i normy

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

Współczynniki EN 1992-1-1 : domyślne

Mur zbrojony : EN 1996-1-1 (EC6)

Konstrukcje oporowe

Obliczenie parcia czynnego : Coulomb

Obliczenie parcia biernego : Caquot-Kerisel

Obliczenia wpływu obciążeń sejsmicznych : Mononobe-Okabe

Kształt klina odłamu : Obliczać ukośny

Odsadzka fundamentu : Odsadzkę uwzględniaj jako nachyloną podstawę fundamentu

Mimośród dopuszczalny : 0,333

Metodyka obliczeń : Współczynniki bezpieczeństwa

Współczynniki bezpieczeństwa			
Trwała sytuacja obliczeniowa			
Współczynnik bezpieczeństwa na obrót :	$SF_o =$	1,50	[-]
Współczynnik bezpieczeństwa - nośność pozioma :	$SF_s =$	1,50	[-]
Współczynnik bezpieczeństwa do nośności pała :	$SF_b =$	1,00	[-]

Materiał konstrukcji

Ciężar objętościowy $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton : C 20/25

Wytrzymałość na ściskanie $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Wytrzymałość na rozciąganie $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

Zbrojenie podłużne : B420

Granica plastyczności $f_{yk} = 420,00 \text{ MPa}$

Typy bloków

Nr	Nazwa blok	Szerokość b [m]	Wysokość h [m]
1	140 x 200	0,14	0,20
2	190 x 200	0,19	0,20
3	290 x 200	0,29	0,20

Geometria konstrukcji

Numer	Współrzędne X [m]	Głębokość Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	1,80
3	0,19	1,80
4	0,19	3,70
5	2,13	3,70
6	2,13	4,10
7	0,19	4,10
8	0,19	4,40
9	-0,31	4,40

Numer	Współrzędne X [m]	Głębokość Z [m]
10	-0,31	4,10
11	-1,19	4,10
12	-1,19	3,70
13	-0,19	3,70
14	-0,19	0,00

Początek $[0,0]$ znajduje się w najwyższym prawym punkcie ściany.
Powierzchnia przekroju ściany = $2,54 \text{ m}^2$.

Geometria muru

Liczba bloków w 1. rzędzie : 9 (type: 190 x 200)

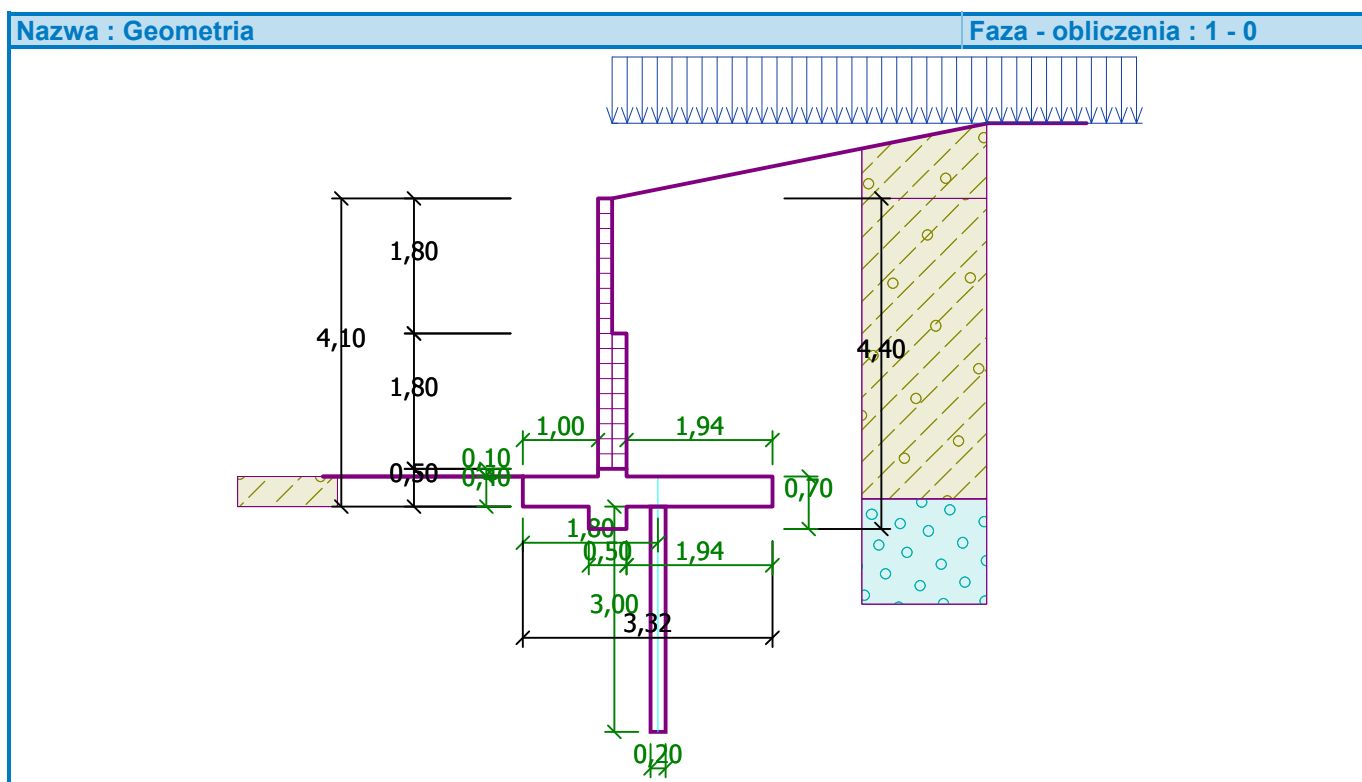
Liczba bloków w 2. rzędzie : 9 (type: 190 x 200)

Odległość między blokami = 0,00 m

Liczba bloków w górnej części ściany : 9 (type: 190 x 200)

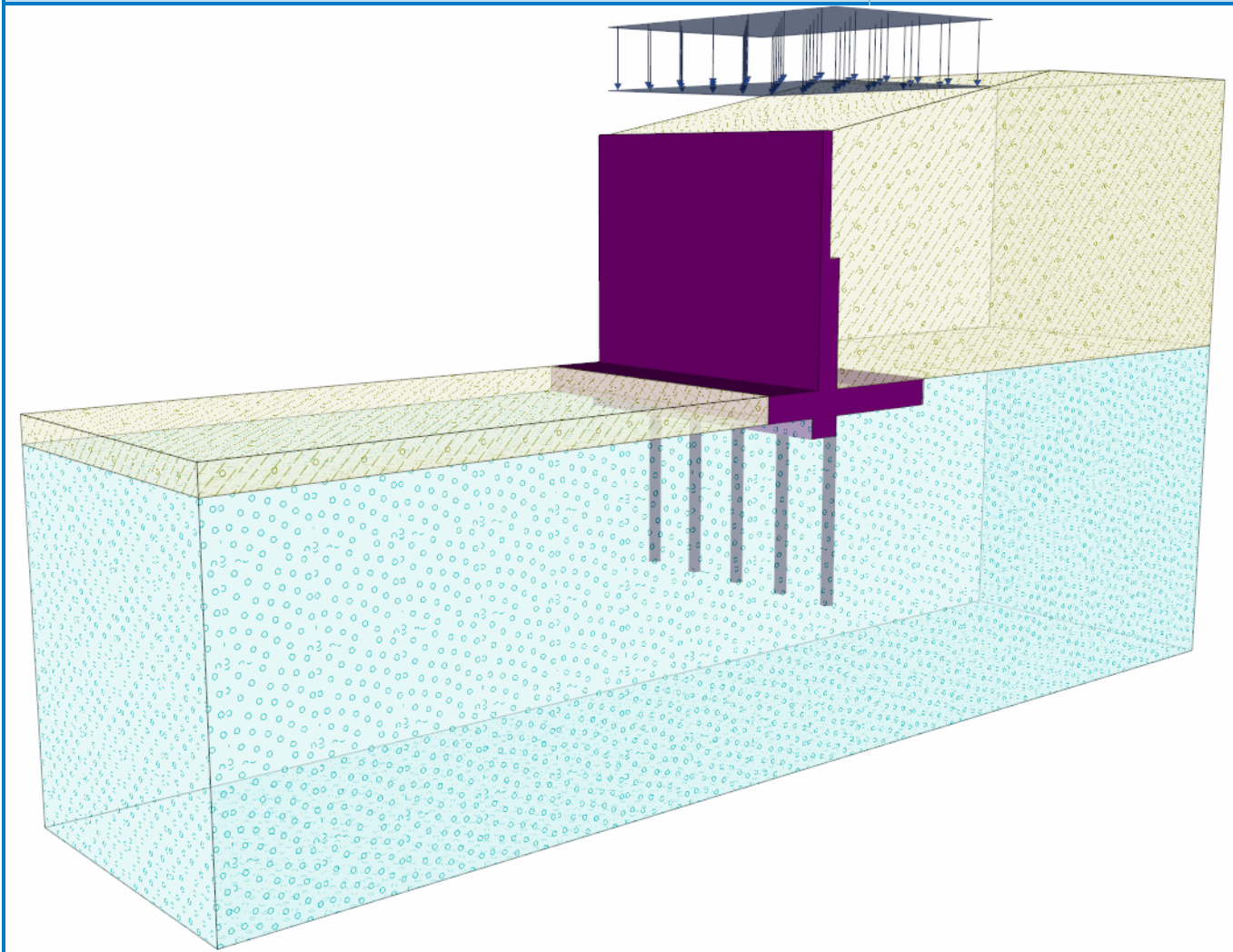
Charakterystyczna wytrzymałość na ściskanie $f_k = 15,00 \text{ MPa}$

Charakterystyczna wytrzymałość na ścinanie $f_{yk} = 0,32 \text{ MPa}$



Nazwa : Geometria

Faza - obliczenia : 1 - 0



Podstawowe parametry gruntów

Nr	Nazwa	Szrafura	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Soil No. 1		27,00	3,00	19,00	9,00	14,00
2	Soil No. 2		34,00	0,00	19,00	9,00	17,00

W obliczeniach parcia spoczynkowego wszystkie grunty przyjęte zostały jako niespoiste.

Parametry gruntu

Soil No. 1

Ciężar objętościowy : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Stan naprężeń : efektywne
Kąt tarcia wewnętrznego : $\varphi_{ef} = 27,00^\circ$
Spójność gruntu : $c_{ef} = 3,00 \text{ kPa}$
Kąt tarcia konstrukcja-grunt : $\delta = 14,00^\circ$
Grunt : niespoisty
Ciężar gruntu nawodn. : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Soil No. 2

Ciężar objętościowy : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$



Soli Boring Polska
Warszawa - Otwock 05 - 400
6554 736 07

Shopping center Czarna róża
Ing. Andrzej Adamczyk
www.soilboring.pl

Stan naprężeń : efektywne
Kąt tarcia wewnętrznego : $\varphi_{ef} = 34,00^\circ$
Spójność gruntu : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Kąt tarcia konstrukcja-grunt : $\delta = 17,00^\circ$
Grunt : niespoisty
Ciężar gruntu nawodn. : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Profil geologiczny i przyporządkowane grunty

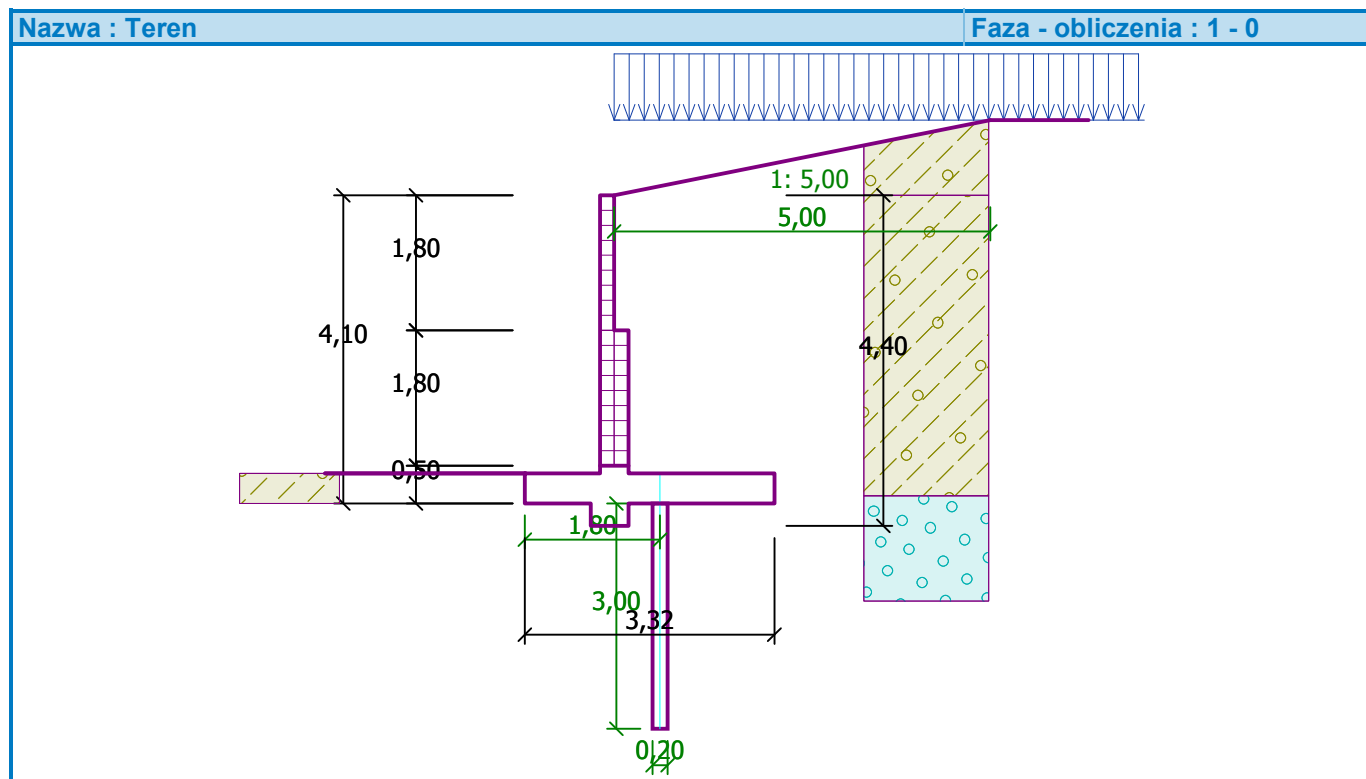
Nr	Warstwa [m]	Przyporządkowany grunt	Szrafura
1	4,00	Soil No. 1	
2	-	Soil No. 2	

Fundament

Typ fundamentu : grunt - z profilu geologicznego

Kształt terenu

Teren za konstrukcją ma nachylenie 1: 5,00 (kąt nachylenia wynosi $11,31^\circ$).
Wysokość nasypu wynosi 1,00 m, długość - 5,00 m.



Wpływ wody

Zwierciadło wody gruntowej znajduje się poniżej konstrukcji.

Zdefiniowane obciążenie powierzchniowe

Nr	Obciążenie nowe	Obciążenie zmiana	Oddziaływ.	Wart.1 [kN/m ²]	Wart.2 [kN/m ²]	Wsp.X x [m]	Długość l [m]	Głębokość z [m]
1	Tak		stałe	17,00				na powierzchni



Nr	Nazwa
1	Surcharge No. 1

Odpór na licu konstrukcji

Odpór na licu konstrukcji: spoczynkowe

Grunt przed konstrukcją - Soil No. 1

Mięszość gruntu przed konstrukcją

$h = 0,40 \text{ m}$

Teren przed konstrukcją jest płaski.

Kotwienie fundamentu

Geometria konstrukcji

Rozstaw $x = 1,80 \text{ m}$

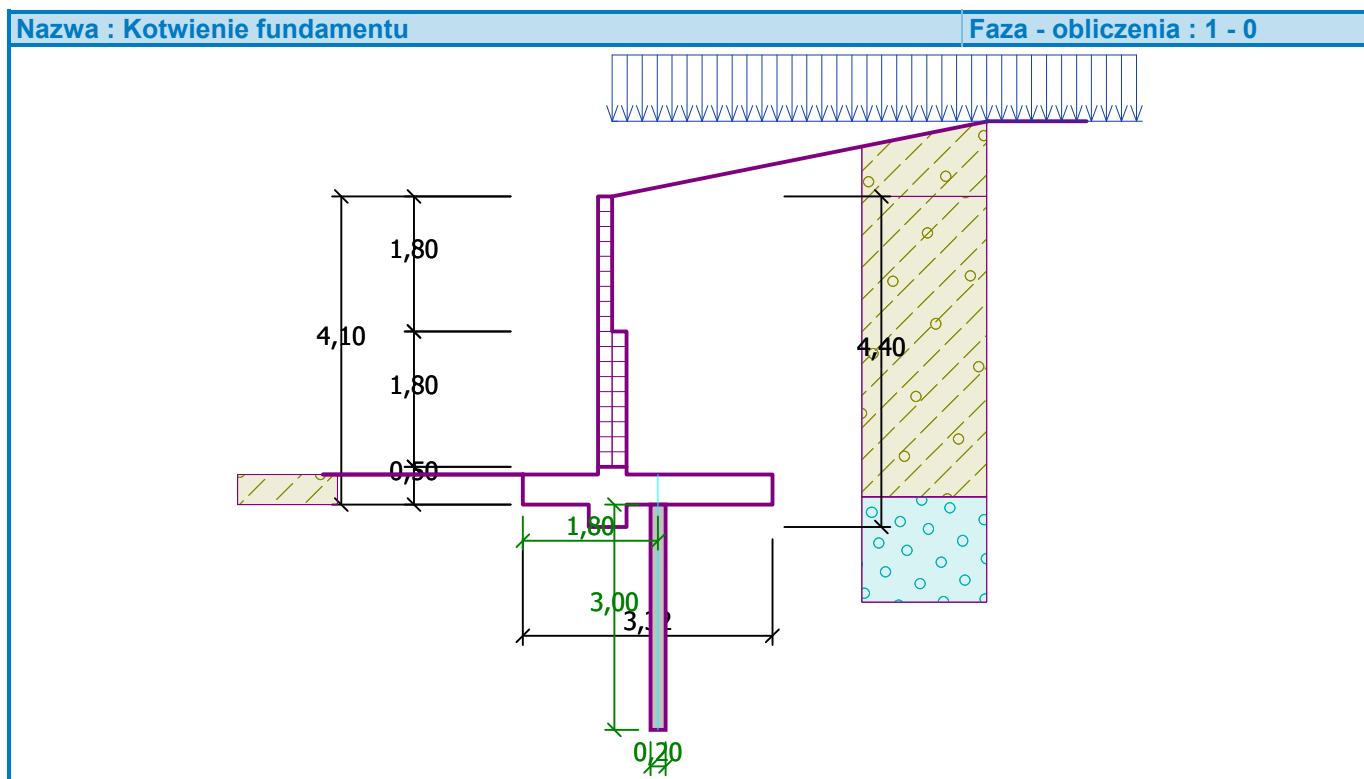
Głębokość $h = 3,00 \text{ m}$

Średnica odwiertu $d = 0,20 \text{ m}$

Rozstaw odwiertów $v = 1,00 \text{ m}$

Zdefiniowana nośność na wyciąganie wynosi $T_p = 100,00 \text{ kN/m}$

Zdefiniowana nośność na zerwanie wynosi $R_t = 100,00 \text{ kN}$



Ustawienia obliczeń fazy

Sytuacja obliczeniowa : trwała

Ściana oraz odsadzka obciążone są parciem czynnym.

Analiza Nr 1

Wyznaczone siły oddziałujące na konstrukcję

Nazwa	F_{hor} [kN/m]	Miej.Przyłoż. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Miej.Przyłoż. x [m]	Obliczeniowe współczynnik
Ciężar - ściana	0,00	-0,91	58,47	1,42	1,000
Odpór na licu	-2,54	0,07	0,00	0,00	1,000
Ciężar - klin odłamu	0,00	-1,90	84,36	1,98	1,000
Parcie czynne	73,75	-1,24	75,95	2,76	1,000
Surcharge No. 1	33,38	-2,05	38,21	2,45	1,000



Nazwa	F_{hor} [kN/m]	Miej.Przyłoż. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Miej.Przyłoż. x [m]	Obliczeniowe współczynnik
Surcharge No. 1	0,00	-4,14	7,09	1,40	1,000
Kotwienie fundamentu	0,00	0,00	100,00	1,80	1,000

Sprawdzenie całej ściany

Sprawdzenie na obrót

Moment utrzymujący $M_{res} = 742,90$ kNm/m

Moment obracający $M_{ovr} = 160,36$ kNm/m

Współczynnik bezpieczeństwa = $4,63 > 1,50$

Obrót - ściana SPEŁNIA WYMAGANIA

Sprawdzenie na przesuw

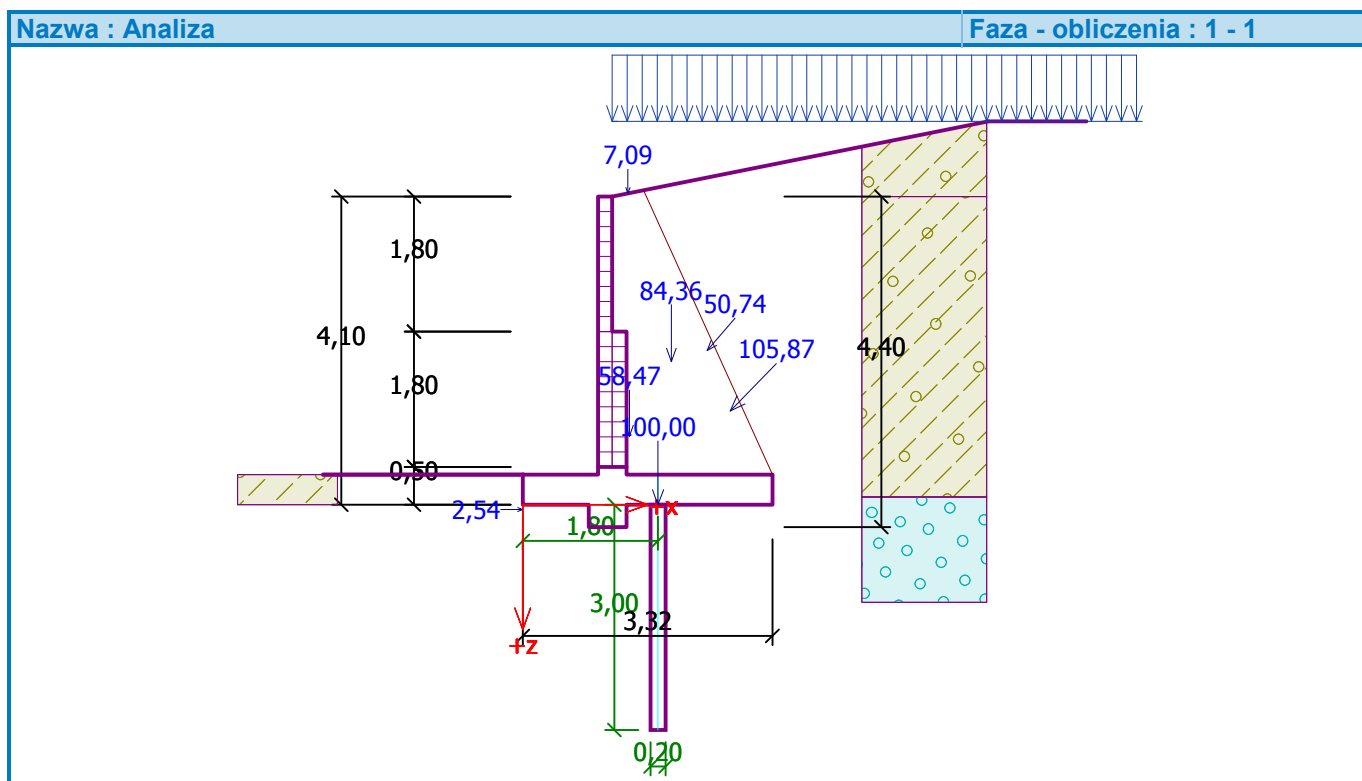
Siła pozioma utrzymująca $H_{res} = 245,57$ kN/m

Siła pozioma przesuwająca $H_{act} = 104,59$ kN/m

Współczynnik bezpieczeństwa = $2,35 > 1,50$

Przesuw - ściana SPEŁNIA WYMAGANIA

Sprawdzenie ogólne - ŚCIANA SPEŁNIA WYMAGANIA



Nośność gruntu

Siły oddziałujące w środku podstawy fundamentu

Nr	Moment [kNm/m]	Siła Normalna [kN/m]	Siła Tnąca [kN/m]	Mimośród [-]	Naprężenie [kPa]
1	21,83	364,08	104,59	0,018	113,77

Siły charakterystyczne oddziałujące w środku podstawy fundamentu (wyznaczanie osiadań)



Nr	Moment [kNm/m]	Siła Normalna [kN/m]	Siła Tnąca [kN/m]
1	21,83	364,08	104,59

Sprawdzenie nośności podłoża gruntowego pod fundamentem

Sprawdzenie mimośrod

Max. mimośród siły normalnej $e = 0,018$

Maksymalny dozwolony mimośród $e_{alw} = 0,333$

Mimośród siły normalnej SPEŁNIA WYMAGANIA

Sprawdzenie nośności podstawy fundamentu

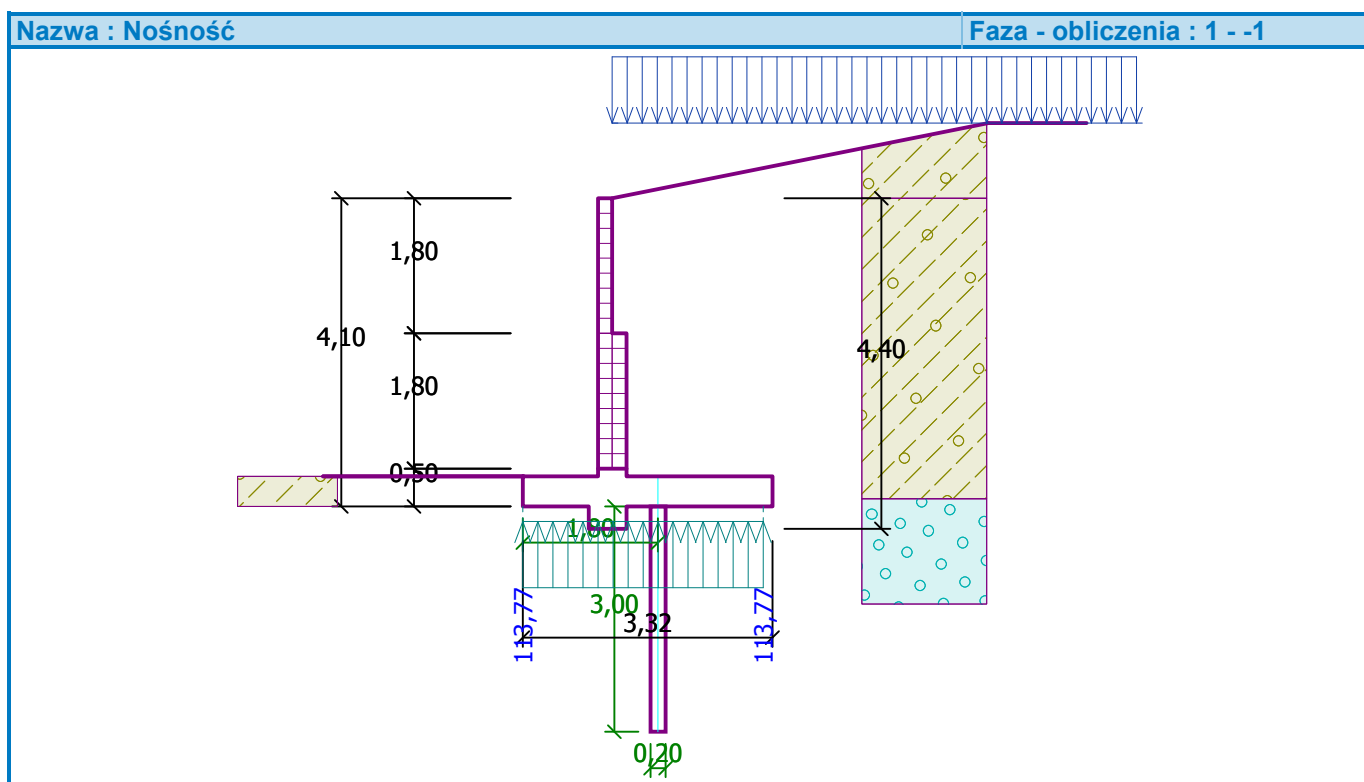
Max. napężenie w poziomie posadowienia $\sigma = 113,77 \text{ kPa}$

Nośność gruntu pod fundamentem $R_d = 120,00 \text{ kPa}$

Współczynnik bezpieczeństwa $= 1,05 > 1,00$

Nośność gruntu pod fundamentem SPEŁNIA WYMAGANIA

Sprawdzenie ogólne - nośność podłoża gruntowego pod fundamentem SPEŁNIA WYMAGANIA



Wymiarowanie Nr 1

Wyznaczone siły oddziałujące na konstrukcję

Nazwa	F_{hor} [kN/m]	Miej.Przyłoż. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Miej.Przyłoż. x [m]	Obliczeniowe współczynnik
Ciężar - ściana	0,00	-1,50	23,59	0,16	1,000
Ciężar - klin odłamu	0,00	-1,94	0,76	0,25	1,000
Parcie czynne	37,88	-1,09	14,63	0,33	1,000
Surcharge No. 1	23,49	-1,75	9,41	0,29	1,000

Analiza przekroju roboczego ściany 3,60 m od korony ściany.

Zbrojenie powierzchni tylnej :

Średnica = 20,0 mm

Rozstaw = 300,0 mm



Otulina = 30,0 mm

Zbrojenie lica ściany nie zostało zdefiniowane.

Współczynnik kształtu ściany: 9,47

Sprawdzenie przekroju na ściskanie:

Graniczna siła normalna $N_{Rd} = 80,73 \text{ kN/m} > 48,39 \text{ kN/m} = N_{Ed}$

Ściskanie - przekrój SPEŁNIA WYMAGANIA

Sprawdzenie przekroju na zginanie:

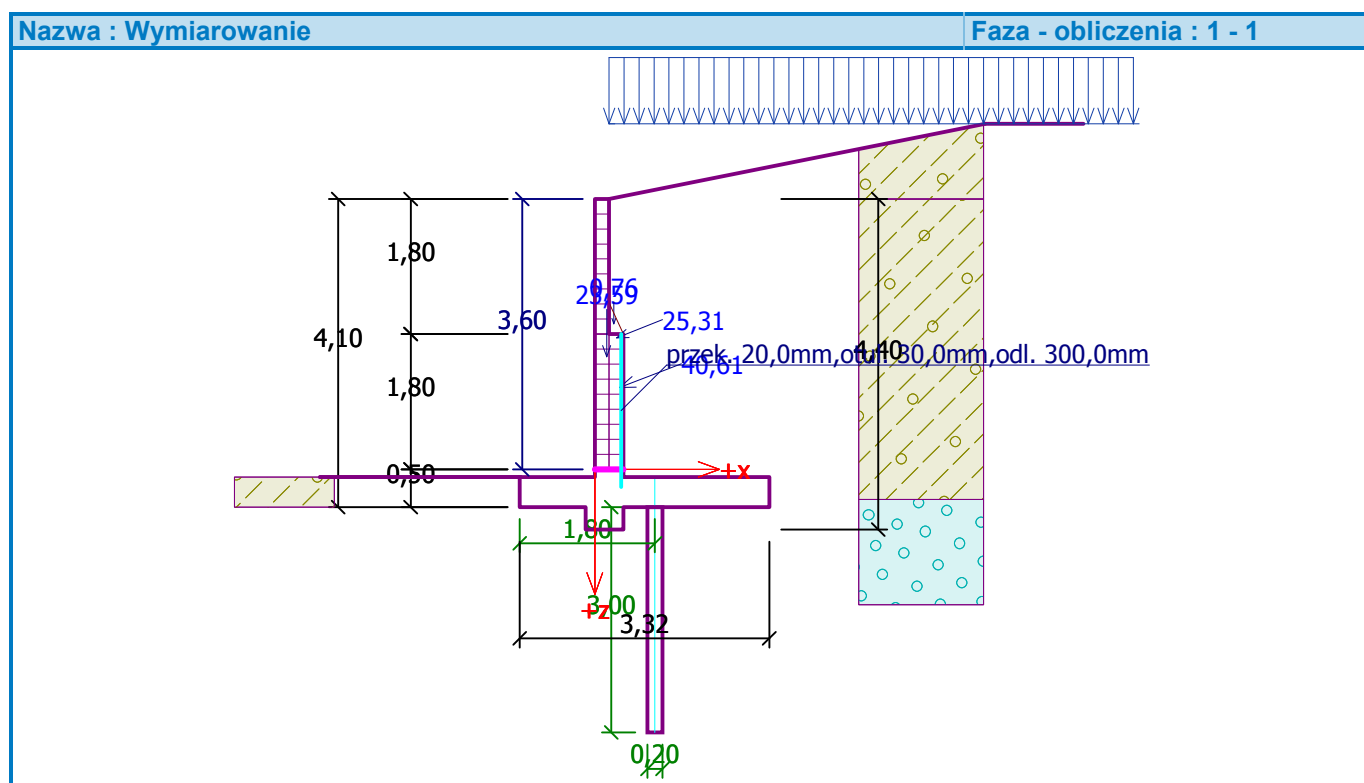
Graniczny moment zginający $M_{Rd} = 133,52 \text{ kNm/m} > 80,03 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

Zginanie - przekrój SPEŁNIA WYMAGANIA

Sprawdzenie przekroju na ścinanie:

Graniczna siła tnąca $V_{Rd} = 67,26 \text{ kN/m} > 61,38 \text{ kN/m} = V_{Ed}$

Ścinanie - przekrój SPEŁNIA WYMAGANIA



Wymiarowanie Nr 2

Wyznaczone siły oddziałujące na konstrukcję

Nazwa	F_{hor} [kN/m]	Miej.Przyłoż. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Miej.Przyłoż. x [m]	Obliczeniowe współczynnik
Ciężar - ściana	0,00	-0,80	6,99	0,10	1,000
Parcie czynne	4,75	-0,38	1,18	0,19	1,000
Surcharge No. 1	9,74	-0,75	2,62	0,19	1,000

Analiza przekroju roboczego ściany 1,60 m od korony ściany.

Zbrojenie powierzchni tylnej :

Średnica = 16,0 mm

Rozstaw = 300,0 mm

Otulina = 30,0 mm

Zbrojenie lica ściany nie zostało zdefiniowane.

Współczynnik kształtu ściany: 9,47



Sprawdzenie przekroju na ściskanie:

Graniczna siła normalna $N_{Rd} = 45,04 \text{ kN/m} > 10,80 \text{ kN/m} = N_{Ed}$

Ściskanie - przekrój SPEŁNIA WYMAGANIA

Sprawdzenie przekroju na zginanie:

Graniczny moment zginający $M_{Rd} = 36,37 \text{ kNm/m} > 8,72 \text{ kNm/m} = M_{Ed}$

Zginanie - przekrój SPEŁNIA WYMAGANIA

Sprawdzenie przekroju na ścinanie:

Graniczna siła tnąca $V_{Rd} = 27,78 \text{ kN/m} > 14,49 \text{ kN/m} = V_{Ed}$

Ścinanie - przekrój SPEŁNIA WYMAGANIA

Analiza stateczności zbocza

Dane wejściowe

Projekt

Ustawienia

(definiowanie dla bieżącego zadania)

Analiza stateczności

Obliczenia wpływu obciążeń sejsmicznych : Standard

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 [-]
Oddziaływania zmienne :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Obciążenie hydrostatyczne :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Współczynniki częściowe do oporów lub nośności (R)

Trwała sytuacja obliczeniowa

Współczynnik redukcji oporu na powierzchni poślizgu :	$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]
---	-----------------	----------

Warstwa

Nr	Lokalizacja warstwy	Współrzędne punktów warstwy [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10,25	-3,70	-1,19	-3,70	-0,19	-3,70
		-0,19	0,00	0,00	0,00	5,00	1,00
		12,30	1,00				
2		0,00	0,00	0,00	-1,80	0,19	-1,80
		0,19	-3,70	2,13	-3,70		



Nr	Lokalizacja warstwy	Współrzędne punktów warstwy [m]					
		x	z	x	z	x	z
3		-10,25	-4,10	-1,19	-4,10	-1,19	-3,70
4		-1,19	-4,10	-0,31	-4,10	-0,31	-4,40
		0,19	-4,40	0,19	-4,10	2,13	-4,10
		2,13	-4,00	2,13	-3,70	12,30	-3,70
5		2,13	-4,00	12,30	-4,00		

Parametry gruntów - naprężenia efektywne

Nr	Nazwa	Szrafura	ϕ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Soil No. 1		27,00	3,00	19,00
2	Soil No. 2		34,00	0,00	19,00

Parametry gruntów - wypór

Nr	Nazwa	Szrafura	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Soil No. 1		19,00		
2	Soil No. 2		19,00		

Parametry gruntu

Soil No. 1

Ciężar objętościowy : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Stan naprężeń : efektywne
Kąt tarcia wewnętrznego : $\phi_{ef} = 27,00^\circ$
Spójność gruntu : $c_{ef} = 3,00 \text{ kPa}$
Ciężar gruntu nawodn. : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Soil No. 2

Ciężar objętościowy : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Stan naprężeń : efektywne
Kąt tarcia wewnętrznego : $\phi_{ef} = 34,00^\circ$

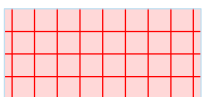


Soli Boring Polska
Warszawa - Otwock 05 - 400
6554 736 07

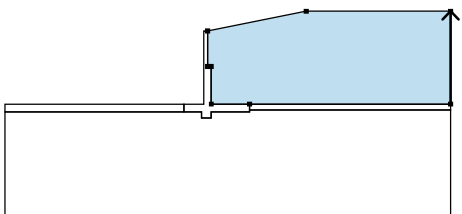
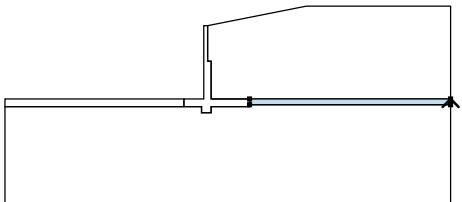
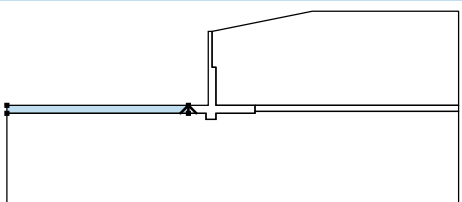
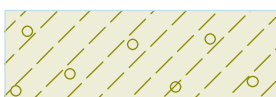
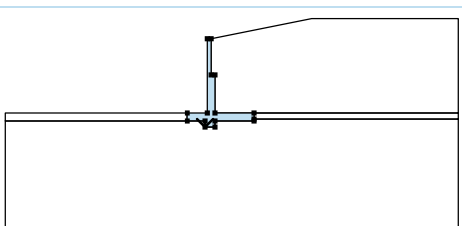
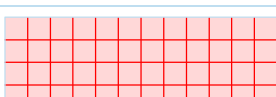
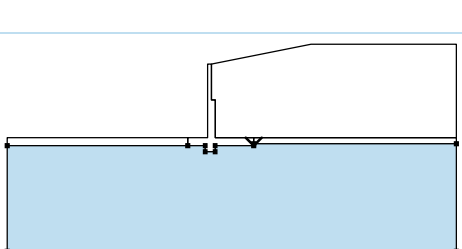
Shopping center Czarna róża
Ing. Andrzej Adamczyk
www.soilboring.pl

Spójność gruntu : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Ciężar gruntu nawodn. : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Elementy sztywne

Nr	Nazwa	Szrafura	γ [kN/m ³]
1	Materiał ściany		23,00

Przyporządkowanie i powierzchnie

Nr	Lokalizacja powierzchni	Współrzędne punktów powierzchni [m]				Przyporządkowany grunt
		x	z	x	z	
1		12,30	-3,70	12,30	1,00	Soil No. 1 
		5,00	1,00	0,00	0,00	
		0,00	-1,80	0,19	-1,80	
		0,19	-3,70	2,13	-3,70	
2		12,30	-4,00	12,30	-3,70	Soil No. 1 
		2,13	-3,70	2,13	-4,00	
3		-1,19	-4,10	-1,19	-3,70	Soil No. 1 
		-10,25	-3,70	-10,25	-4,10	
4		-0,31	-4,10	-0,31	-4,40	Materiał ściany 
		0,19	-4,40	0,19	-4,10	
		2,13	-4,10	2,13	-4,00	
		2,13	-3,70	0,19	-3,70	
		0,19	-1,80	0,00	-1,80	
		0,00	0,00	-0,19	0,00	
		-0,19	-3,70	-1,19	-3,70	
5		-1,19	-4,10			Soil No. 2 
		2,13	-4,00	2,13	-4,10	
		0,19	-4,10	0,19	-4,40	
		-0,31	-4,40	-0,31	-4,10	
		-1,19	-4,10	-10,25	-4,10	
		-10,25	-9,40	12,30	-9,40	

Obciążenie

Nr	Rodzaj	Oddziaływanie	Lokalizacja z [m]	Początek x [m]	Długość l [m]	Szerokość b [m]	Nachylenie α [°]	Wartość	
1	pasmowe	stałe	na powierzchni	x = 0,00	l = 12,30		0,00	q, q ₁ , f, F	q ₂ jednostka
								17,00	kN/m ²



Nazwy obciążeń

Nr	Nazwa
1	Surcharge No. 1

Woda

Rodzaj wody : Brak wody

Spękanie tensyjne

Spękanie tensyjne nie zostało zdefiniowane.

Obciążenie sejsmiczne

Nie uwzględniono obciążeń sejsmicznych.

Ustawienia obliczeń fazy

Sytuacja obliczeniowa : trwała

Wyniki (Faza budowy 1)

Obliczenie 1

Kołowa powierzchnia poślizgu

Parametry powierzchni poślizgu					
Środek :	x =	-1,09 [m]	Kąty :	$\alpha_1 =$	-32,14 [°]
	z =	2,60 [m]		$\alpha_2 =$	77,58 [°]
Promień :	R =	7,44 [m]			
Powierzchnia poślizgu po optymalizacji.					

Analiza stateczności zbocza (Bishop)

Suma sił aktywnych : $F_a = 337,18$ kN/m

Suma sił biernych : $F_p = 460,68$ kN/m

Moment przesuwający : $M_a = 2508,61$ kNm/m

Moment utrzymujący : $M_p = 3115,87$ kNm/m

Wykorzystanie : 80,5 %

Stateczność zbocza SPEŁNIA WYMAGANIA

