



Kiểm tra móng trụ cầu

Khai báo dữ liệu đầu vào

Dự án

Ngày : 29.10.2015

Thiết lập

(đầu vào cho nhiệm vụ hiện tại)

Vật liệu và tiêu chuẩn

Trụ cầu : EN 1992-1-1 (EC2)

Hệ số cho trong tiêu chuẩn EN 1992-1-1 : tiêu chuẩn

Phân tích tường

Tính toán áp lực đất chủ động : Coulomb

Tính toán áp lực đất bị động : Caquot-Kerisel

Tính toán động đất : Mononobe-Okabe

Hình dạng của nêm đất : Tính như không đối xứng

Độ lệch tâm cho phép : 0,333

Phương pháp luận kiểm tra : Hệ số an toàn (ASD)

Hệ số an toàn			
Trường hợp thông thường			
Hệ số an toàn ổn định lật :	$SF_o =$	1,50	[-]
Hệ số an toàn đối với sức kháng trượt :	$SF_s =$	1,50	[-]
Hệ số an toàn đối với sức chịu tải :	$SF_b =$	1,00	[-]

Hình dạng kết cấu

Số	Phối hợp X [m]	Chiều sâu Z [m]
1	0,00	1,50
2	0,00	2,50
3	-1,00	4,00
4	-1,00	8,50
5	1,00	8,90
6	1,00	9,90
7	-3,80	9,90
8	-3,80	8,90
9	-1,80	8,50
10	-1,80	1,50
11	-0,80	1,50

Gốc [0,0] đặt tại điểm cao nhất bên phải tường chắn.

Tiết diện ngang tường = 13,27 m².

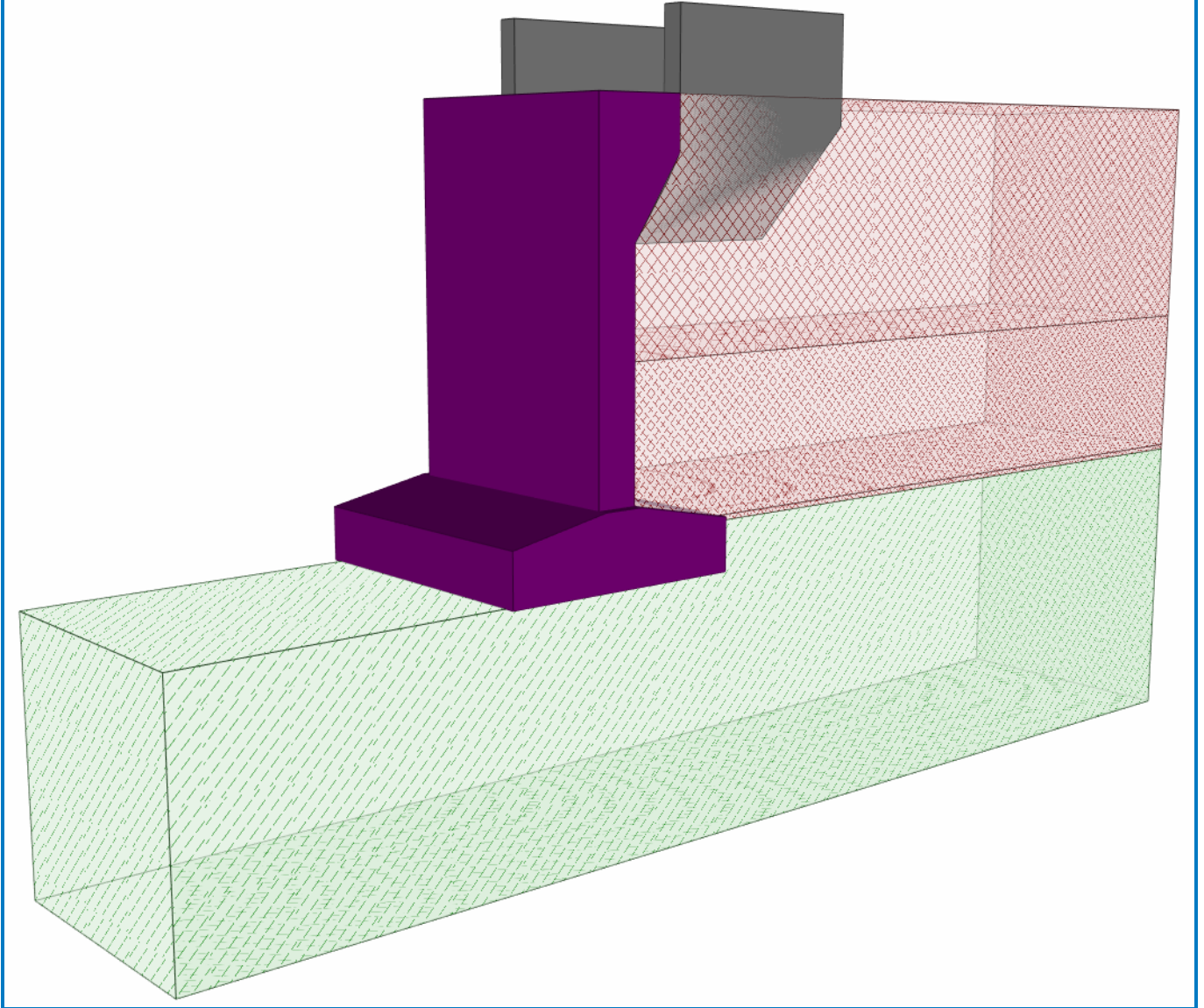
Chiều dài của trụ cầu = 5,00 m

Chiều dài móng trụ cầu = 5,40 m



Tên : Hình dạng 1

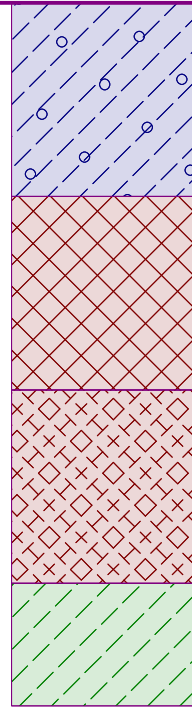
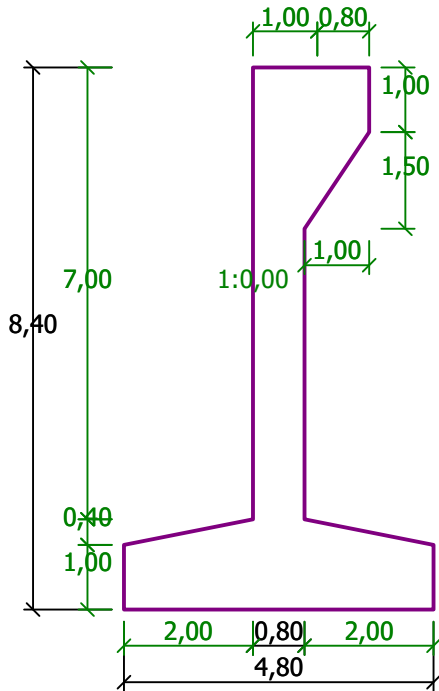
Tầng, cấp - Phân tích : 1 - 0





Tên : Hình dạng 1

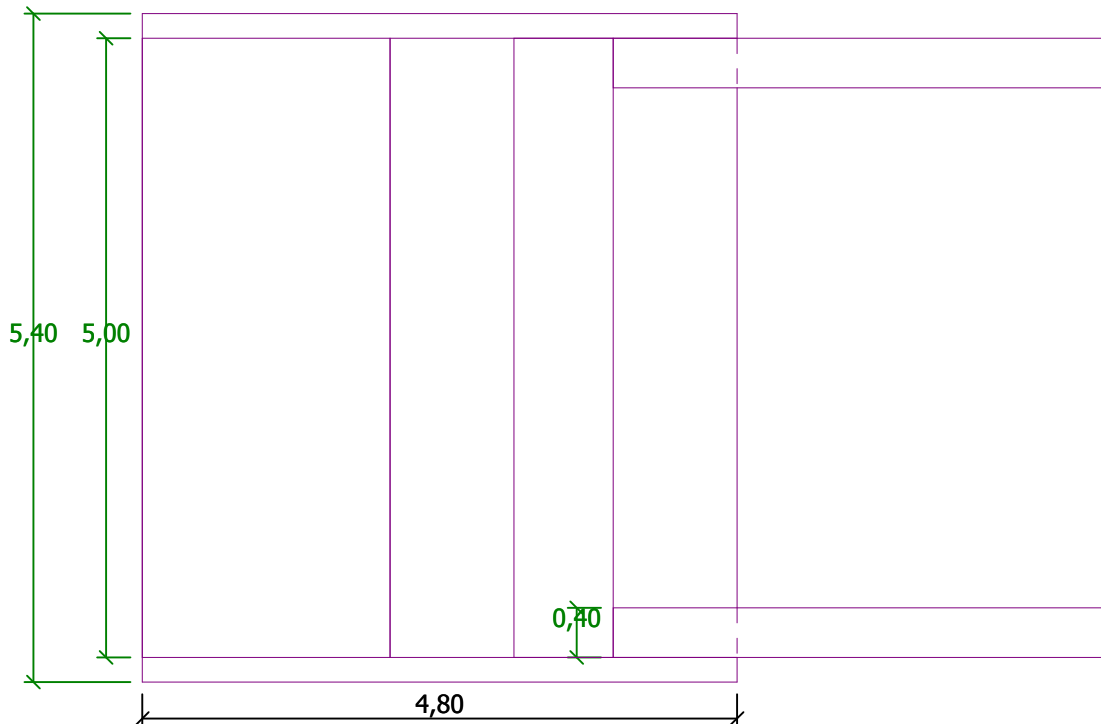
Tầng, cấp - Phân tích : 1 - 0



Điểm nhìn mặt phẳng hình học

Tên : Hình dạng 2

Tầng, cấp - Phân tích : 1 - 0



Tường cánh trụ cầu - khớp nối đối xứng

- Bề dày tường cánh = 0,40 m
- Chiều dài tường cánh phía sau tường khóa = 4,00 m
- Chiều cao tường cánh = 4,00 m
- Khoảng cách tường chắn giao nhau từ c.w. = 2,00 m
- Độ sâu của tường cánh cắt = 4,00 m



Vật liệu

Trọng lượng $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Tính toán kết cấu bê tông theo tiêu chuẩn EN 1992-1-1 (EC2).

Bê tông : C 20/25

Cường độ mẫu lăng trụ

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

Độ bền kéo

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

Thép dọc : B500

Độ bền dẻo

$$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$$

Thông số địa chất

Soil No. 1

Dung trọng đơn vị : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Ứng suất - trạng thái : hiệu quả

Góc ma sát trong : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$

Lực dính của đất : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$

Góc ma sát giữa kết cấu và đất $\delta = 15,00^\circ$

:

Đất : rời rạc

Trọng lượng đơn vị bão hòa : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Soil No. 2

Dung trọng đơn vị : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Ứng suất - trạng thái : hiệu quả

Góc ma sát trong : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$

Lực dính của đất : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$

Góc ma sát giữa kết cấu và đất $\delta = 15,00^\circ$

:

Đất : rời rạc

Trọng lượng đơn vị bão hòa : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Soil No. 3

Dung trọng đơn vị : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Ứng suất - trạng thái : hiệu quả

Góc ma sát trong : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$

Lực dính của đất : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$

Góc ma sát giữa kết cấu và đất $\delta = 15,00^\circ$

:

Đất : rời rạc

Trọng lượng đơn vị bão hòa : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Soil No. 4

Dung trọng đơn vị : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Ứng suất - trạng thái : hiệu quả

Góc ma sát trong : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$

Lực dính của đất : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$

Góc ma sát giữa kết cấu và đất $\delta = 15,00^\circ$

:

Đất : rời rạc

Trọng lượng đơn vị bão hòa : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

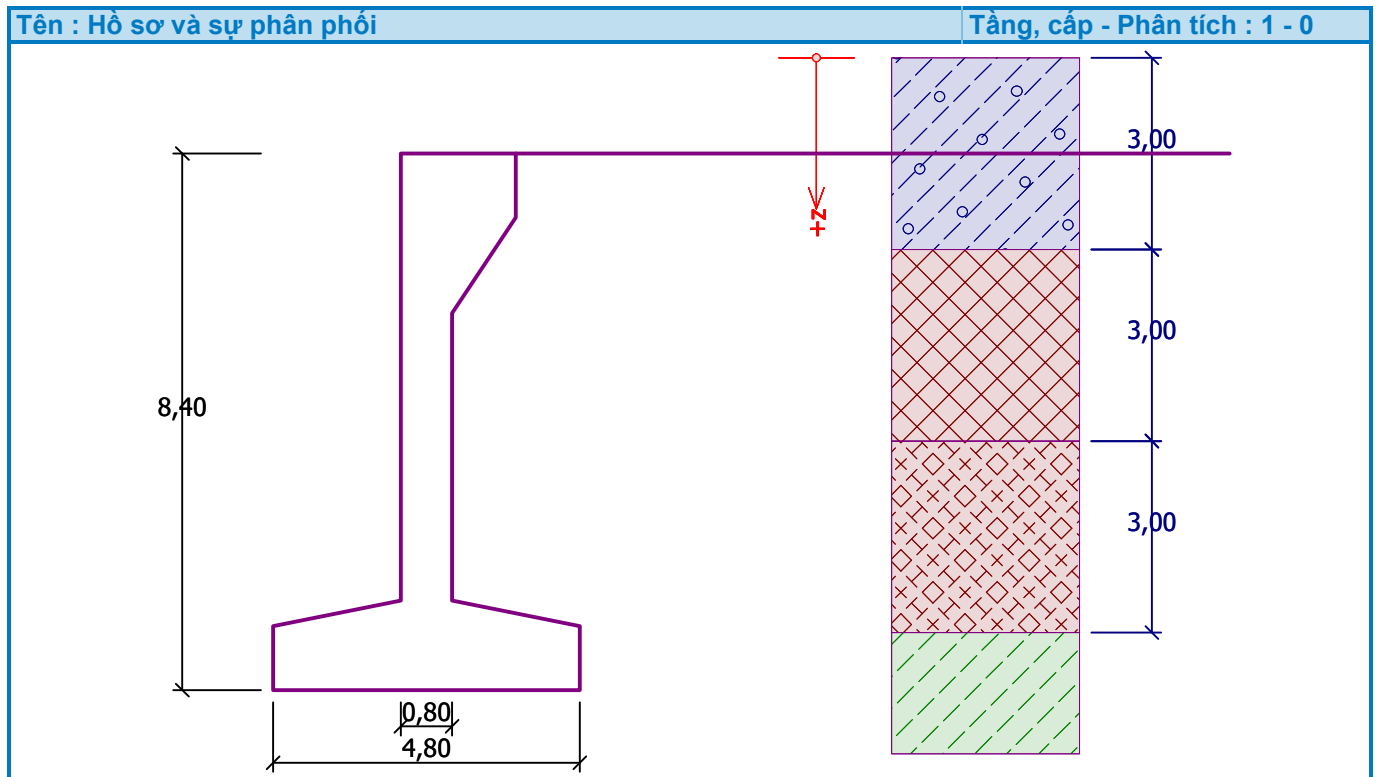
Trường hợp tải trọng, tải trọng cầu

Loại rường hợp tải trọng: Tình trạng kết cấu.



Địa chất hố khoan và chỉ định các lớp đất

STT	Lớp [m]	Lớp đất chỉ định	Mô hình
1	3,00	Soil No. 1	
2	3,00	Soil No. 2	
3	3,00	Soil No. 3	
4	-	Soil No. 4	



Móng

Dạng móng : đất từ mặt cắt địa chất

Thông số địa hình

Bề mặt dưới chân kết cấu phẳng.

Ảnh hưởng của nước

Mực nước ngầm bên dưới kết cấu.

Độ cản ở mặt trước của kết cấu

Không tính độ cản ở mặt trước của kết cấu

Thiết lập các cấp xây dựng

Trường hợp thiết kế : lâu dài

Tường có thể tự do di chuyển. Giả thiết áp lực đất chủ động.



Kiểm tra No. 1 (Giai đoạn thi công 1)

Lực tác động lên công trình

Tên	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Thiết kế hệ số
Tường trọng lực	0,00	-3,33	305,21	2,51	1,000
Trọng lượng tường chống	0,00	-2,27	47,80	3,47	1,000
Áp lực chủ động	142,05	-2,31	176,86	3,93	1,000

Kiểm tra mô trượt cầu

Kiểm tra trượt không thực hiện được.

Kiểm tra ổn định lật

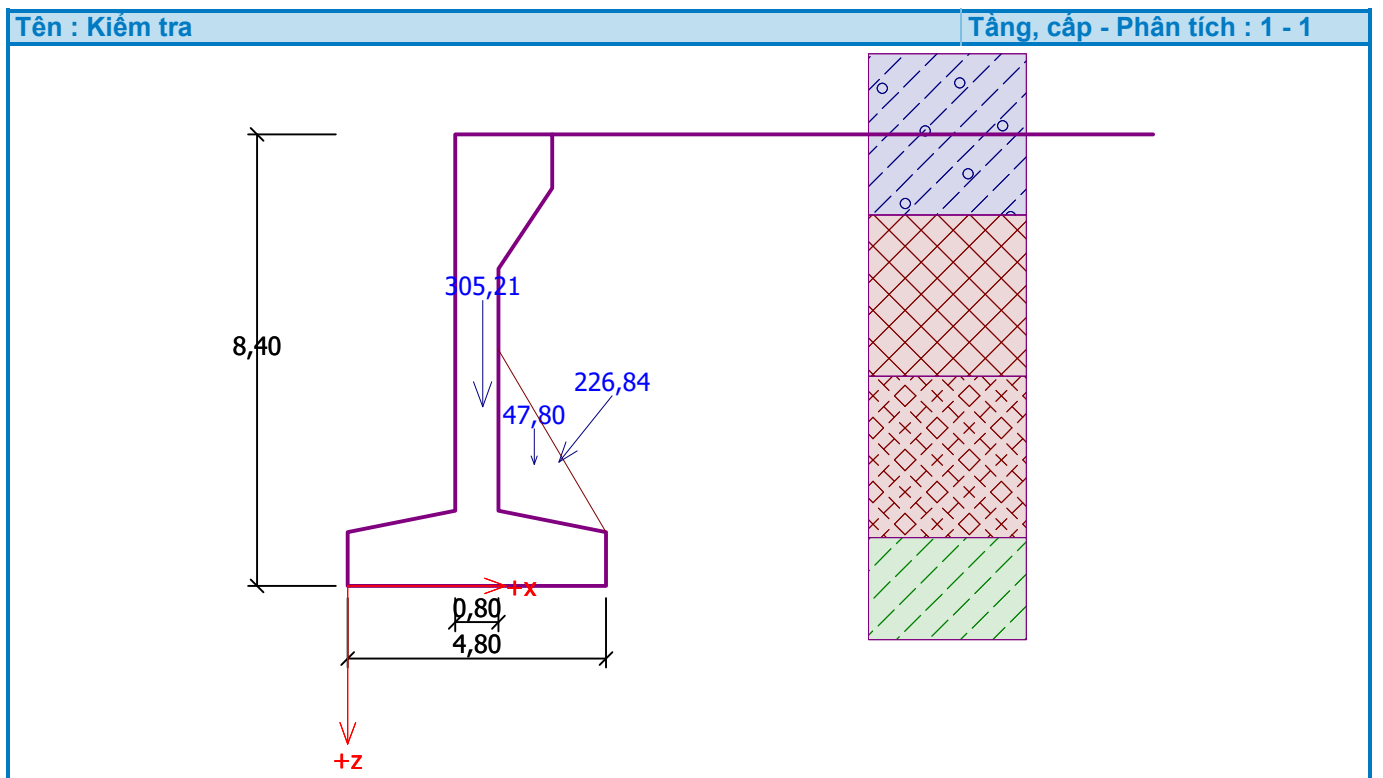
Mômen giữ $M_{res} = 1506,03$ kNm/m

Mômen lật $M_{ovr} = 303,20$ kNm/m

Hệ số an toàn = 4,97 > 1,50

Tường chắn lật THỎA MÃN

Kiểm tra tổng thể - MÔ TRỤ CẦU THỎA MÃN



Khả năng chịu tải của đất nền (Giai đoạn thi công 1)

Tải thiết kế tác dụng tại tâm đáy móng

STT	Mô men [kNm/m]	Lực dọc [kN/m]	Lực cắt [kN/m]	Độ lệch tâm [-]	Ứng suất [kPa]
1	-25,32	490,63	131,52	0,000	102,21

Tải trọng làm việc tác dụng lên tâm đáy móng

STT	Mô men [kNm/m]	Lực dọc [kN/m]	Lực cắt [kN/m]
1	-25,32	490,63	131,52



Kiểm tra khả năng chịu lực của đất nền

Kiểm tra độ lệch tâm

Độ lệch tâm lớn nhất của lực dọc $e = 0,000$

Độ lệch tâm lớn nhất cho phép $e_{alw} = 0,333$

Độ lệch tâm của lực dọc THỎA MÃN

Kiểm tra khả năng chịu lực

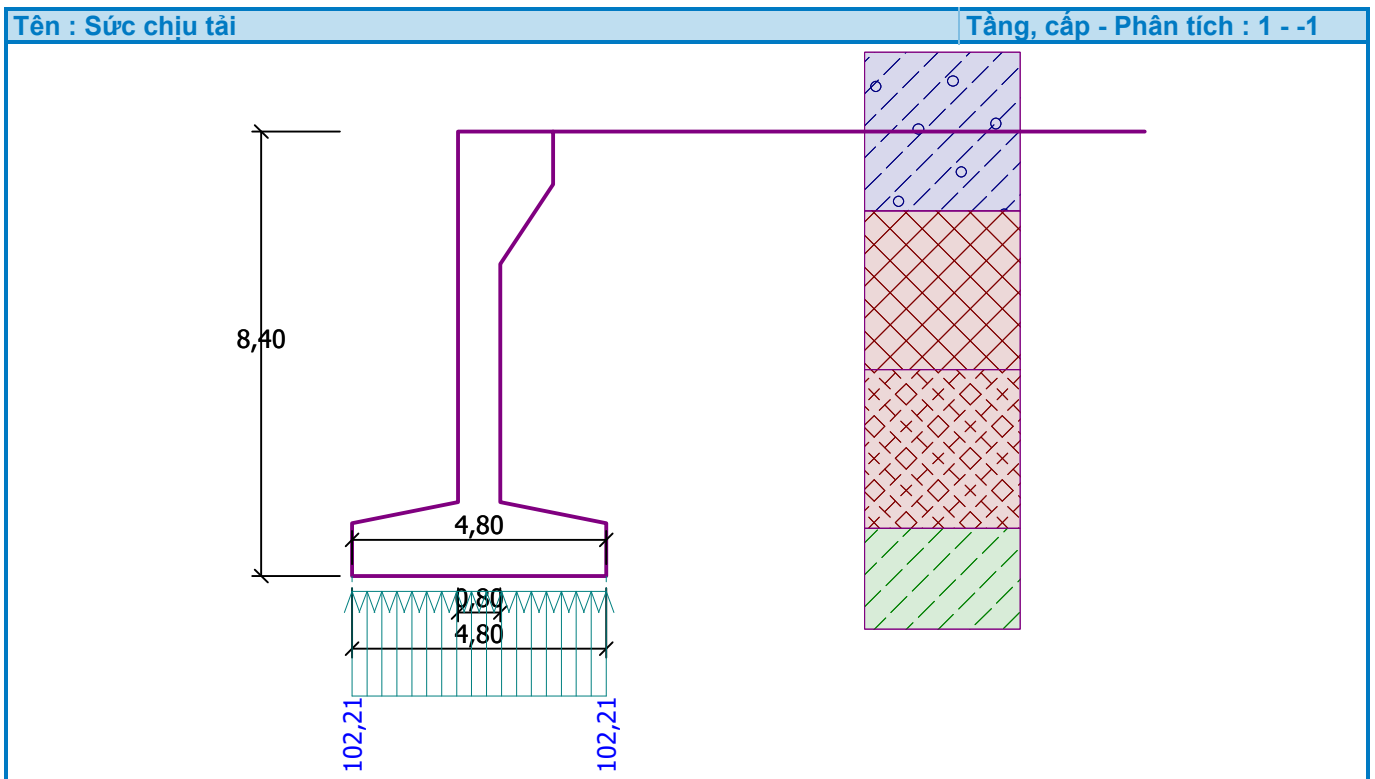
Ứng suất đế móng cực đại $\sigma = 102,21$ kPa

Khả năng chịu tải của đất nền $R_d = 240,00$ kPa

Hệ số an toàn = 2,35 > 1,00

Khả năng chịu tải của đất nền THỎA MÃN

Kiểm tra tổng thể - khả năng chịu lực của đất nền THỎA MÃN



Xác định kích thước No. 1 (Giai đoạn thi công 1)

Lực tác động lên công trình

Tên	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Thiết kế hệ số
Tường trọng lực	0,00	-4,11	169,05	0,60	1,000
Áp lực chủ động	73,01	-1,75	19,56	0,80	1,000

Kích cỡ của thân trụ cầu - dữ liệu nhập vào:

Mọi nối thi công bằng bê tông cốt thép, chiều rộng thiết kế 1m.

Đường kính thanh thép = 25,0 mm

Số thanh thép = 12

lớp bê tông bảo vệ cốt thép = 30,0 mm

Nội lực : $M = 86,44$ kNm/m; $N = -188,61$ kN/m; $V = 73,01$ kN/m

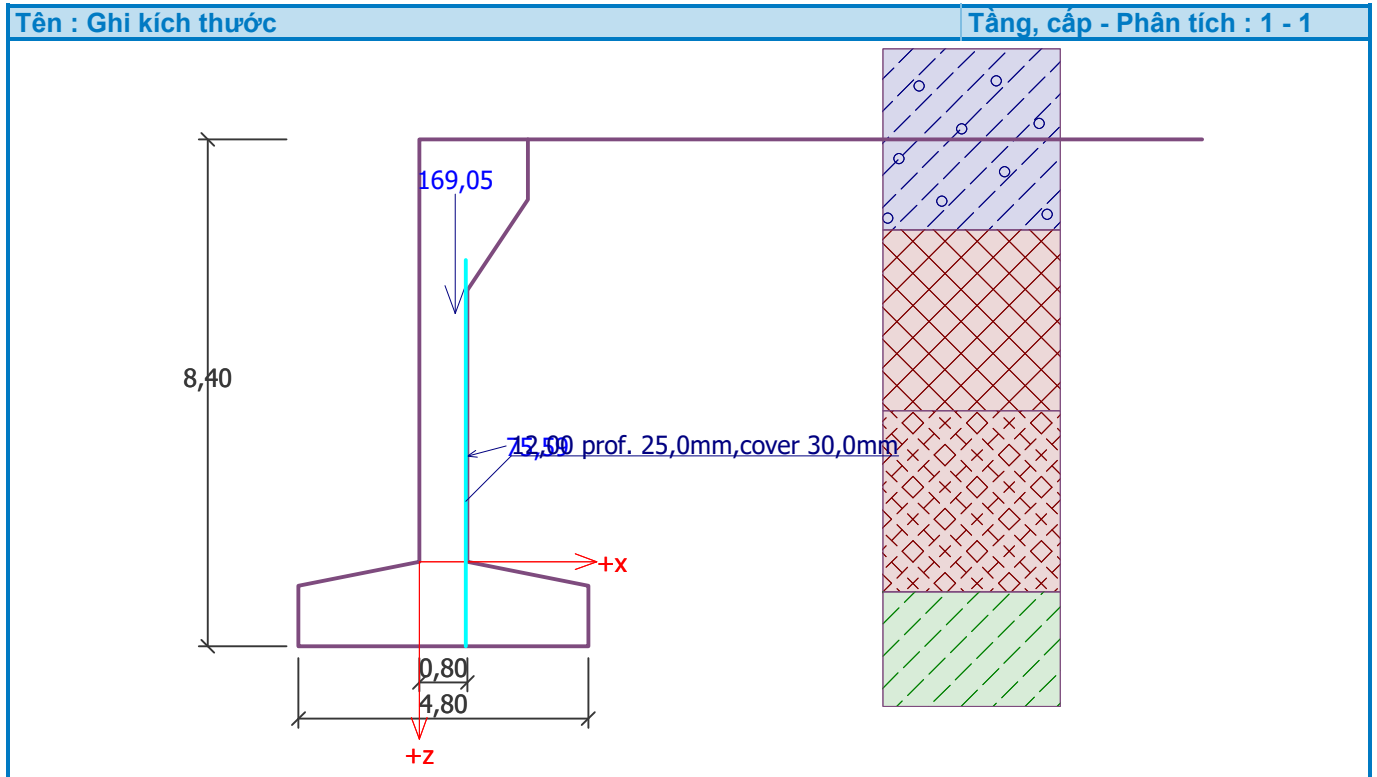
Chiều cao mặt cắt ngang $h = 0,80$ m



Kích cỡ của thân trụ cầu - kết quả:

Hàm lượng cốt thép $\rho = 0,74\% > 0,13\% = \rho_{min}$
 Vị trí trục trung hòa $x = 0,53\text{ m}$
 Lực cắt cực hạn $V_{Rd} = 365,58\text{ kN/m} > 73,01\text{ kN/m} = V_{Ed}$
 Lực nén cực hạn $N_{Rd} = 3753,12\text{ kN/m} > 188,61\text{ kN/m} = N_{Ed}$
 Mô men tới hạn $M_{Rd} = 1720,15\text{ kNm/m} > 86,44\text{ kNm/m} = M_{Ed}$

Tiết diện là **THỎA MÃN**.



Phân tích ổn định trượt Khai báo dữ liệu đầu vào

Dự án

Thiết lập

(đầu vào cho nhiệm vụ hiện tại)

Phân tích ổn định

Tính toán động đất : Tiêu chuẩn

Phương pháp luận kiểm tra : Hệ số an toàn (ASD)

Hệ số an toàn	
Trường hợp thông thường	
Hệ số an toàn :	SF _s = 1,50 [-]

Giao diện

STT	vị trí bề mặt	Tọa độ các điểm [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-1,80	-4,00	-1,00	-4,00	-0,33	-3,00
		0,00	-2,50	0,00	-1,50		



STT	vị trí bề mặt	Tọa độ các điểm [m]					
		x	z	x	z	x	z
2		-24,75	-9,90	-3,80	-9,90	-3,80	-8,90
		-1,80	-8,50	-1,80	-4,00	-1,80	-1,50
		-0,80	-1,50	0,00	-1,50	29,70	-1,50
3		-0,33	-3,00	29,70	-3,00		
4		-1,00	-4,00	-1,00	-6,00	29,70	-6,00
5		-1,00	-6,00	-1,00	-8,50	1,00	-8,90
6		-3,80	-9,90	1,00	-9,90	1,00	-9,00
		1,00	-8,90	29,70	-8,90		
7		1,00	-9,00	29,70	-9,00		

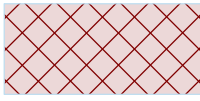


Những thông số của đất - Trạng thái ứng suất hiệu quả

STT	Tên	Mô hình	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Soil No. 1		29,00	8,00	19,00
2	Soil No. 2		29,00	8,00	19,00
3	Soil No. 3		29,00	8,00	19,00
4	Soil No. 4		29,00	8,00	19,00

Những thông số của đất - nâng lên

STT	Tên	Mô hình	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Soil No. 1		19,00		



STT	Tên	Mô hình	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
2	Soil No. 2		19,00		
3	Soil No. 3		19,00		
4	Soil No. 4		19,00		

Thông số địa chất

Soil No. 1

Dung trọng đơn vị : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Ứng suất - trạng thái : hiệu quả
 Góc ma sát trong : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
 Lực dính của đất : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
 Trọng lượng đơn vị bão hòa : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Soil No. 2

Dung trọng đơn vị : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Ứng suất - trạng thái : hiệu quả
 Góc ma sát trong : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
 Lực dính của đất : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
 Trọng lượng đơn vị bão hòa : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

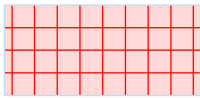
Soil No. 3

Dung trọng đơn vị : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Ứng suất - trạng thái : hiệu quả
 Góc ma sát trong : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
 Lực dính của đất : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
 Trọng lượng đơn vị bão hòa : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Soil No. 4

Dung trọng đơn vị : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Ứng suất - trạng thái : hiệu quả
 Góc ma sát trong : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
 Lực dính của đất : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
 Trọng lượng đơn vị bão hòa : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Thế rắn

STT	Tên	Mẫu	γ [kN/m ³]
1	vật liệu tường		25,00



Gán và bề mặt

STT	Vị trí bề mặt	Hệ tọa độ của điểm bề mặt [m]				Gán đất
		x	z	x	z	
1		29,70	-3,00	29,70	-1,50	Soil No. 1
		0,00	-1,50	0,00	-2,50	
		-0,33	-3,00			
2		-0,80	-1,50	-1,80	-1,50	vật liệu tường
		-1,80	-4,00	-1,00	-4,00	
		-0,33	-3,00	0,00	-2,50	
		0,00	-1,50			
3		-1,00	-6,00	29,70	-6,00	Soil No. 2
		29,70	-3,00	-0,33	-3,00	
		-1,00	-4,00			
4		29,70	-8,90	29,70	-6,00	Soil No. 3
		-1,00	-6,00	-1,00	-8,50	
		1,00	-8,90			
5		29,70	-9,00	29,70	-8,90	Soil No. 3
		1,00	-8,90	1,00	-9,00	
6		1,00	-9,90	1,00	-9,00	vật liệu tường
		1,00	-8,90	-1,00	-8,50	
		-1,00	-6,00	-1,00	-4,00	
		-1,80	-4,00	-1,80	-8,50	
		-3,80	-8,90	-3,80	-9,90	
7		1,00	-9,90	1,00	-9,90	Soil No. 4
		-3,80	-9,90	-24,75	-9,90	
		-24,75	-14,90	29,70	-14,90	
		29,70	-9,00			

Nước

Loại nước : Không có nước

Vết nứt do kéo

Nứt do kéo chưa được nhập.

Động đất

Không bao gồm động đất.

Thiết lập các cấp xây dựng

Trường hợp thiết kế : lâu dài

Kết quả (Giai đoạn xây dựng 1)

Sự phân tích 1

Mặt trượt hình vòng tròn



Những thông số mặt trượt

Tâm :	x =	-4,18 [m]	Góc :	$\alpha_1 =$	-26,23 [°]
	z =	0,55 [m]		$\alpha_2 =$	79,87 [°]
Bán kính :	R =	11,65 [m]			

Mặt trượt sau khi tối ưu.

Kiểm tra ổn định trượt (Bishop)

tổng lực chủ động : $F_a = 602,82$ kN/m

Tổng các lực bị động : $F_p = 911,96$ kN/m

Mô men gây trượt : $M_a = 7022,87$ kNm/m

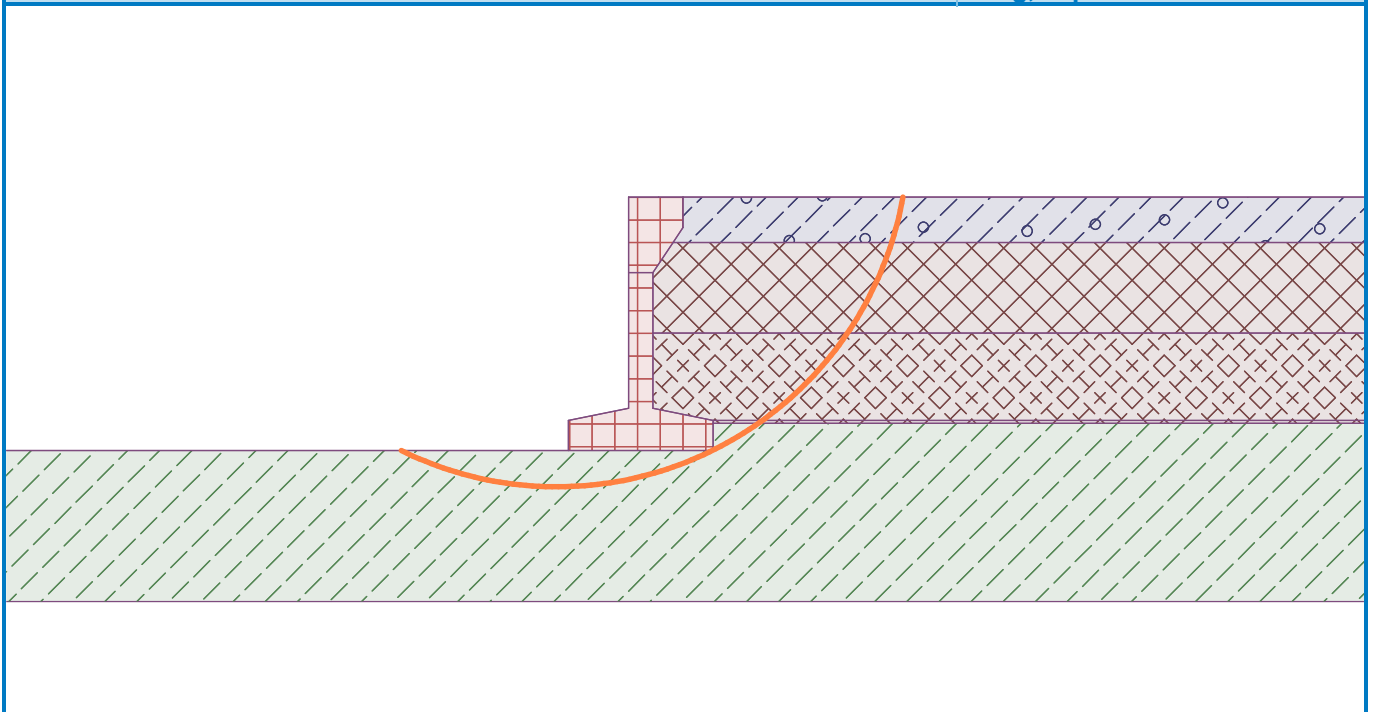
Mômen giữ : $M_p = 10624,35$ kNm/m

Hệ số an toàn = 1,51 > 1,50

Ổn định mái dốc Chấp nhận được

Tên : Phân tích

Tầng, cấp - Phân tích : 1 - 1



Khai báo dữ liệu đầu vào (Giai đoạn thi công 2)

Trường hợp tải trọng, tải trọng cầu

Loại rường hợp tải trọng: Tình trạng sử dụng.

Những lực được tạo ra bởi cầu

Lực đứng $F_s = 2000,00$ kN

Lực ngang $F_v = 0,00$ kN

Vị trí $a_1 = 0,30$ m

Chiều sâu $v = 0,10$ m

Những lực tạo bởi tải chuyển tiếp

Lực đứng $F_s = 120,00$ kN

Lực ngang $F_v = -50,00$ kN

Vị trí $a_2 = 0,20$ m



Địa chất hố khoan và chỉ định các lớp đất

STT	Lớp [m]	Lớp đất chỉ định	Mô hình
1	3,00	Soil No. 1	
2	3,00	Soil No. 2	
3	3,00	Soil No. 3	
4	-	Soil No. 4	

Móng

Dạng móng : đất từ mặt cắt địa chất

Thông số địa hình

Bề mặt dưới chân kết cấu phẳng.

Ảnh hưởng của nước

Mực nước ngầm bên dưới kết cấu.

Độ cản ở mặt trước của kết cấu

Không tính độ cản ở mặt trước của kết cấu

Thiết lập các cấp xây dựng

Trường hợp thiết kế : lâu dài
Tường có thể tự do di chuyển. Giả thiết áp lực đất chủ động.

Kiểm tra No. 1 (Giai đoạn thi công 2)

Lực tác động lên công trình

Tên	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Thiết kế hệ số
Tường trọng lực	0,00	-3,81	332,81	2,58	1,000
Trọng lượng tường chống	0,00	-2,27	47,80	3,47	1,000
Áp lực chủ động	191,36	-2,54	230,40	3,89	1,000
Tường cánh trụ cầu	0,00	-8,00	54,28	5,50	1,000
Phản lực cầu	0,00	-8,50	400,00	2,30	1,000
Tiếp cận phản lực tám	10,00	-9,90	24,00	3,60	1,000

Kiểm tra mô trụ cầu

Kiểm tra trượt không thực hiện được.

Kiểm tra ổn định lật

Mômen giữ $M_{res} = 2988,68$ kNm/m

Mômen lật $M_{ovr} = 542,04$ kNm/m

Hệ số an toàn = 5,51 > 1,50

Tường chắn lật THỎA MÃN

Kiểm tra tổng thể - MÔ TRỤ CẦU THỎA MÃN

Khả năng chịu tải của đất nền (Giai đoạn thi công 2)

Tải thiết kế tác dụng tại tâm đáy móng



STT	Mô men [kNm/m]	Lực dọc [kN/m]	Lực cắt [kN/m]	Độ lệch tâm [-]	Ứng suất [kPa]
1	-25,99	1008,60	186,45	0,000	210,13

Tải trọng làm việc tác dụng lên tâm đáy móng

STT	Mô men [kNm/m]	Lực dọc [kN/m]	Lực cắt [kN/m]
1	-25,99	1008,60	186,45

Kiểm tra khả năng chịu lực của đất nền

Kiểm tra độ lệch tâm

Độ lệch tâm lớn nhất của lực dọc $e = 0,000$

Độ lệch tâm lớn nhất cho phép $e_{alw} = 0,333$

Độ lệch tâm của lực dọc THỎA MÃN

Kiểm tra khả năng chịu lực

Ứng suất đế móng cực đại $\sigma = 210,13$ kPa

Khả năng chịu tải của đất nền $R_d = 240,00$ kPa

Hệ số an toàn $= 1,14 > 1,00$

Khả năng chịu tải của đất nền THỎA MÃN

Kiểm tra tổng thể - khả năng chịu lực của đất nền THỎA MÃN

Xác định kích thước No. 1 (Giai đoạn thi công 2)

Lực tác động lên công trình

Tên	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Thiết kế hệ số
Tường trọng lực	0,00	-4,62	196,65	0,71	1,000
Áp lực chủ động	108,57	-2,03	29,09	0,83	1,000
Tường cánh trụ cầu	0,00	-6,60	54,28	3,50	1,000
Phản lực cầu	0,00	-7,10	400,00	0,30	1,000
Tiếp cận phản lực tấm	10,00	-8,50	24,00	1,60	1,000

Kích cỡ của thân trụ cầu - dữ liệu nhập vào:

Mỗi nối thi công bằng bê tông cốt thép, chiều rộng thiết kế 1m.

Đường kính thanh thép $= 25,0$ mm

Số thanh thép $= 12$

lớp bê tông bảo vệ cốt thép $= 30,0$ mm

Nội lực : $M = 74,43$ kNm/m; $N = -704,02$ kN/m; $V = 118,57$ kN/m

Chiều cao mặt cắt ngang $h = 0,80$ m

Kích cỡ của thân trụ cầu - kết quả:

Hàm lượng cốt thép $\rho = 0,74$ % $> 0,13$ % $= \rho_{min}$

Vị trí trục trung hòa $x = 0,75$ m

Lực cắt cực hạn $V_{Rd} = 442,89$ kN/m $> 118,57$ kN/m $= V_{Ed}$

Lực nén cực hạn $N_{Rd} = 7883,89$ kN/m $> 704,02$ kN/m $= N_{Ed}$

Mô men tới hạn $M_{Rd} = 833,52$ kNm/m $> 74,43$ kNm/m $= M_{Ed}$

Tiết diện là THỎA MÃN.