



Phân tích cọc chống trượt

Khai báo dữ liệu đầu vào

Dự án

Ngày : 28.10.2015

Thiết lập

(đầu vào cho nhiệm vụ hiện tại)

Vật liệu và tiêu chuẩn

Kết cấu bê tông : EN 1992-1-1 (EC2)
Hệ số cho trong tiêu chuẩn EN 1992-1-1 : tiêu chuẩn
Kết cấu thép : EN 1993-1-1 (EC3)
Hệ số bộ phận cho sức chịu tải của tiết diện ngang thép : $\gamma_{M0} = 1,00$

Phân tích áp suất

Tính toán áp lực đất chủ động : Coulomb
Tính toán áp lực đất bị động : Caquot-Kerisel
Tính toán động đất : Mononobe-Okabe
Mô đun biến dạng đối với phản lực đất nền : Tiêu chuẩn
Xem xét độ giảm mô đun phản lực của đất đối với cọc ván
Phương pháp luận kiểm tra : Hệ số an toàn (ASD)

Hình dạng kết cấu

Chiều dài kết cấu = 8,00 m

Tên mặt cắt ngang : Cọc cừ $d = 0,70$ m; $a = 2,00$ m
Hệ số giảm áp suất tính toán phía dưới rãnh = 0,76
Diện tích tiết diện $A = 1,92E-01$ m²/m
Mô men quán tính $I = 5,89E-03$ m⁴/m
Mô đun đàn hồi $E = 30000,00$ MPa
Mô đun cắt $G = 12500,00$ MPa

Áp lực tác động lên kết cấu

Chiều sâu mặt trượt $h_{s1} = 3,40$ m

Lực tác động lên phương ngang $T = 80,00$ kN/m

Lực bị động theo phương ngang $P = 24,16$ kN/m

Phân bố của lực tác động : Hình vuông

Phân bố của lực bị động : xem như lực tác động

Vật liệu

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

Bê tông : C 20/25

Cường độ mẫu lăng trụ $f_{ck} = 20,00$ MPa
Độ bền kéo $f_{ctm} = 2,20$ MPa
Mô đun đàn hồi $E_{cm} = 30000,00$ MPa
Mô đun cắt $G = 12500,00$ MPa

Thép dọc : B500

Độ bền dẻo $f_{yk} = 500,00$ MPa

Mô đun của phản lực

Mô đun phản lực đất nền xác định theo lý thuyết Schmitt.





Các thông số địa chất cơ sở

STT	Tên	Mô hình	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Soil No. 1		31,00	4,00	23,00	13,00	12,00
2	Soil No. 2		28,00	6,00	21,00	12,00	12,00

Tất cả các lớp đất được coi như không bám dính khi phân tích áp lực đất trong trạng thái nghỉ.

Các thông số địa chất để tính toán mô đun phản lực đất nền (Schmitt)

STT	Tên	Mô hình	ν [-]	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]
1	Soil No. 1		0,35	24,00	-
2	Soil No. 2		0,35	15,00	-

Thông số địa chất



Soil No. 1

Dung trọng đơn vị : $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
 Ứng suất - trạng thái : hiệu quả
 Góc ma sát trong : $\varphi_{ef} = 31,00^\circ$
 Lực dính của đất : $c_{ef} = 4,00 \text{ kPa}$
 Góc ma sát giữa kết cấu và đất $\delta = 12,00^\circ$
 :
 Đất : rời rạc
 Mô đun Oedometric : $E_{oed} = 24,00 \text{ MPa}$
 Trọng lượng đơn vị bão hòa : $\gamma_{sat} = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Soil No. 2

Dung trọng đơn vị : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Ứng suất - trạng thái : hiệu quả
 Góc ma sát trong : $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$
 Lực dính của đất : $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$
 Góc ma sát giữa kết cấu và đất $\delta = 12,00^\circ$
 :
 Đất : rời rạc
 Mô đun Oedometric : $E_{oed} = 15,00 \text{ MPa}$
 Trọng lượng đơn vị bão hòa : $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

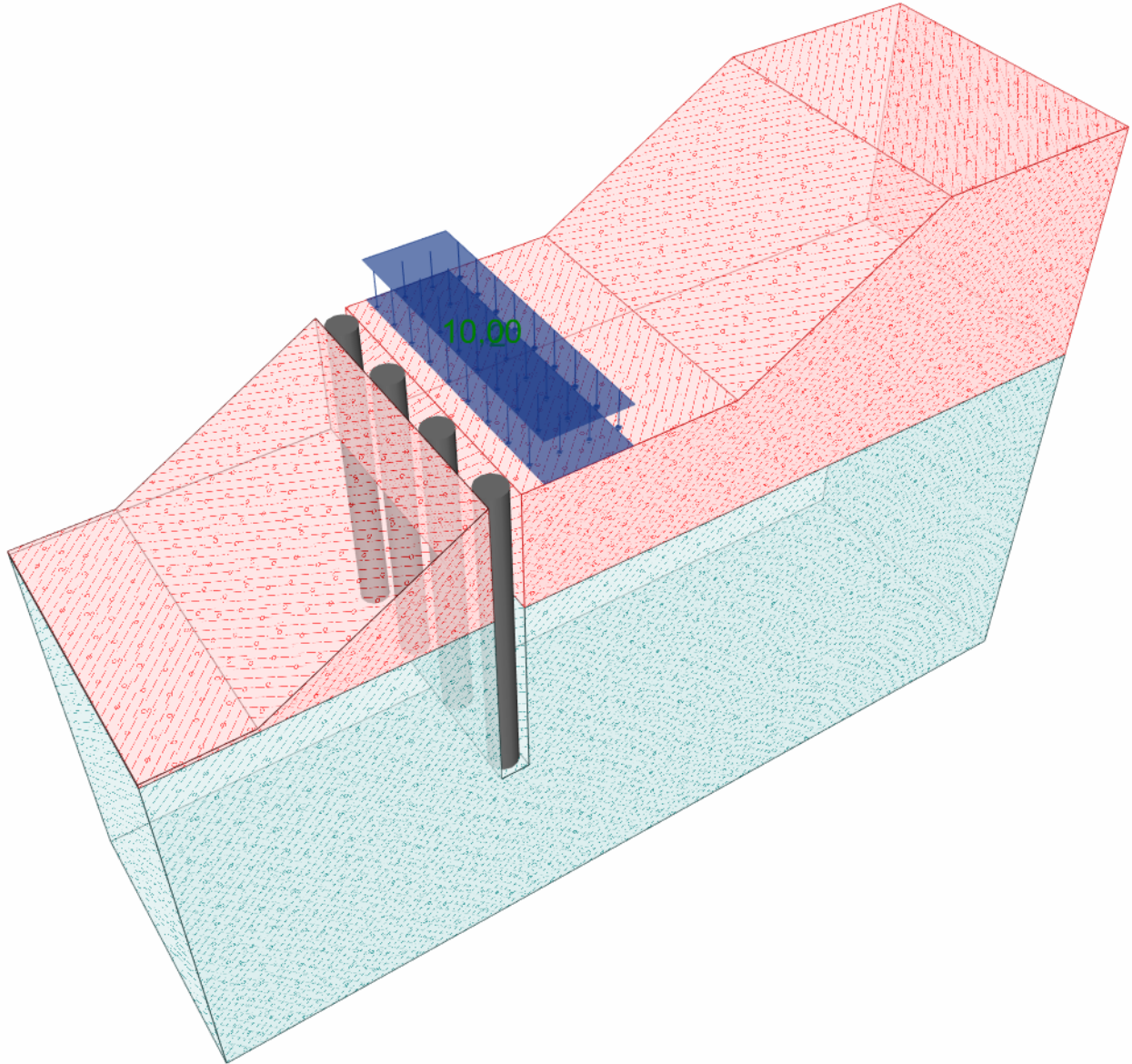
Địa chất hồ khoan và chỉ định các lớp đất

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



Tên : Hồ sơ và sự phân phối

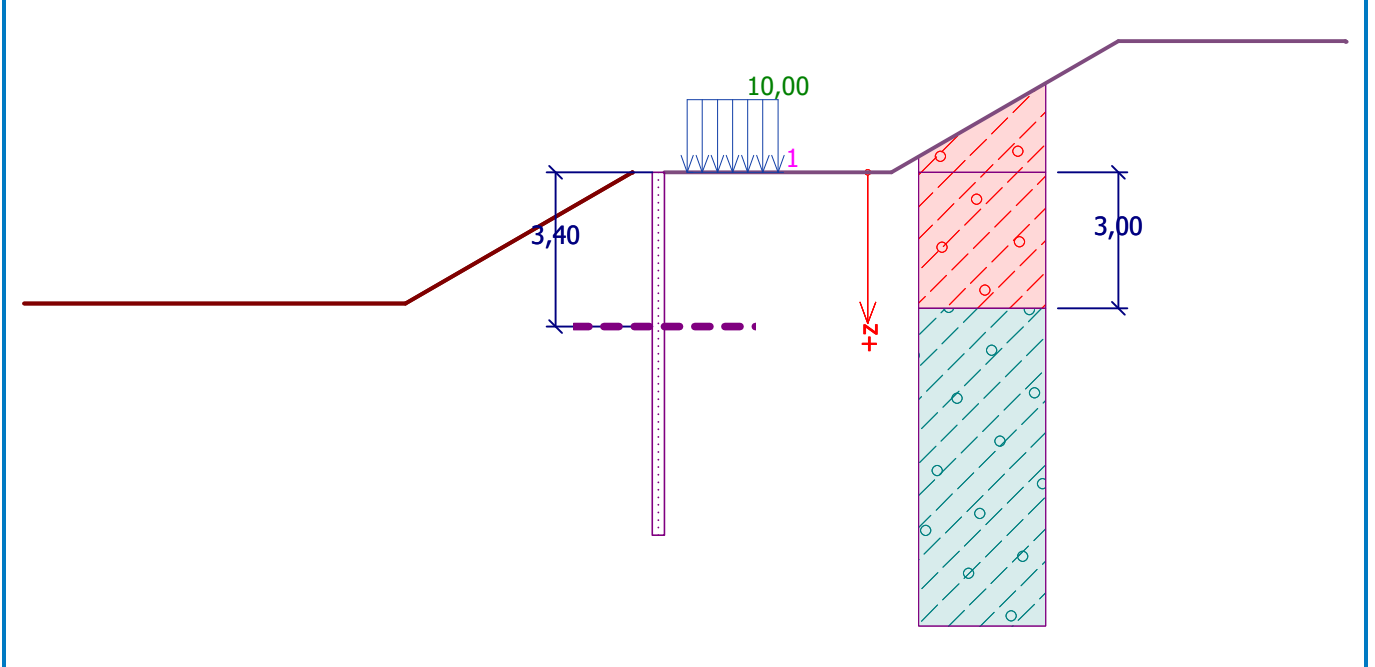
Tầng, cấp - Phân tích : 1 - 0





Tên : Hồ sơ và sự phân phối

Tầng, cấp - Phân tích : 1 - 0



Hố đào

Đất phía trước tường được đào đến độ sâu of 0,00 m.

Hình dạng đáy móng

STT	Phối hợp x [m]	Chiều sâu z [m]
1	0,00	0,01
2	-0,01	0,00
3	-5,01	2,89
4	-6,01	2,89

Gốc [0,0] được định vị tại đáy móng.
Tọa độ thực +z được hạ xuống.

Thông số địa hình

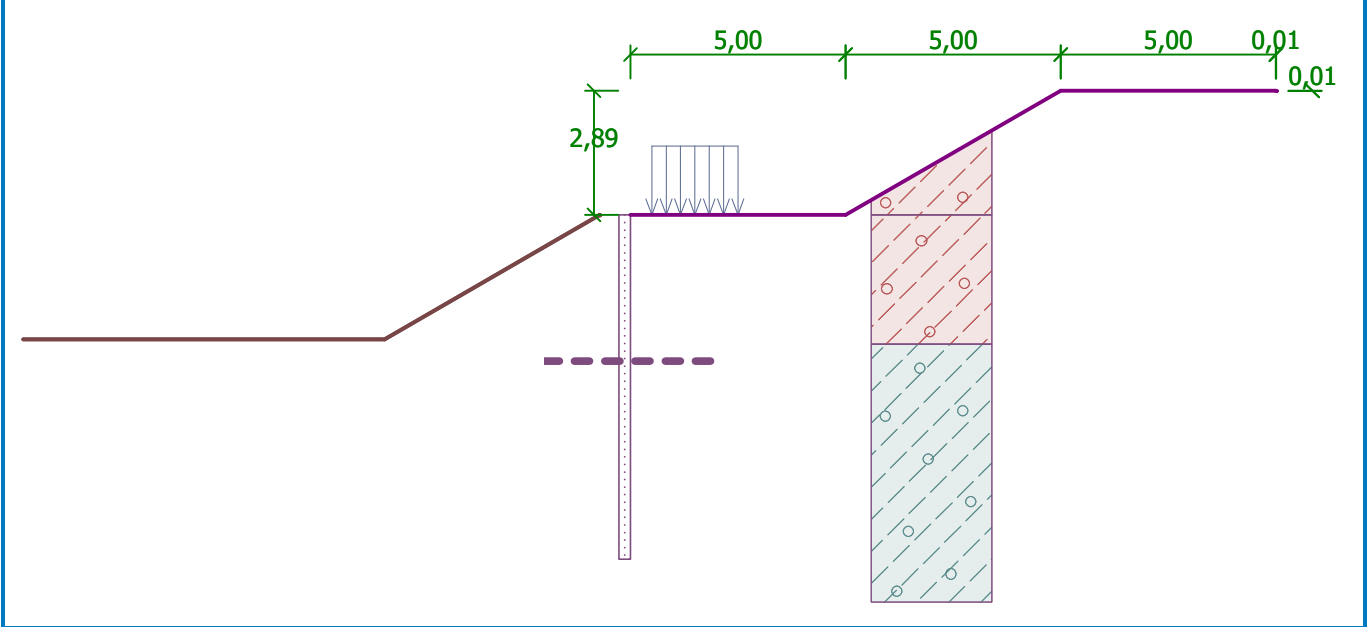
STT	Coordinate x [m]	Chiều sâu z [m]
1	0,00	0,00
2	5,00	0,00
3	10,00	-2,89
4	15,00	-2,89
5	15,01	-2,88
6	16,01	-2,88

Gốc [0,0] đặt tại cạnh trên bên phải của kết cấu.
Tọa độ thực +z được hạ xuống.



Tên : Mặt đất tự nhiên

Tầng, cấp - Phân tích : 1 - 0



Ảnh hưởng của nước

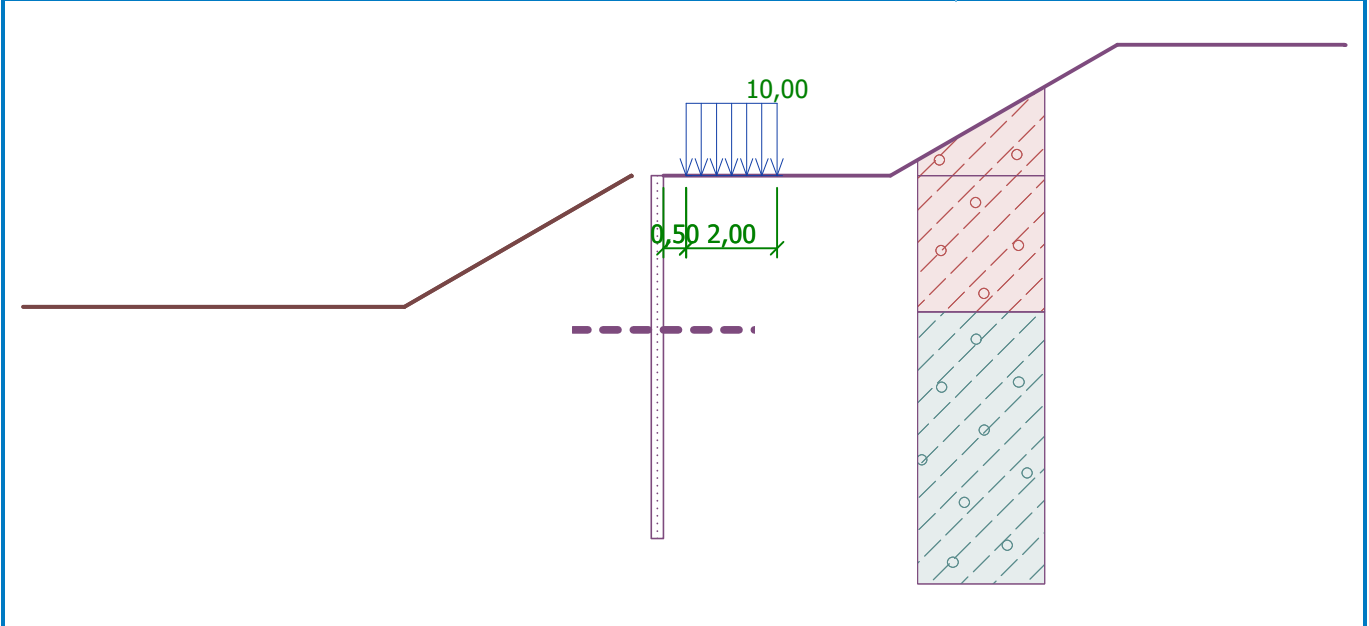
Mức nước ngầm bên dưới kết cấu.

Khai báo các tải trọng bề mặt

STT	Tải trọng bề mặt mới	Tải trọng thay đổi	Hoạt động	Giá trị 1 [kN/m ²]	Giá trị 2 [kN/m ²]	Ord.x x [m]	Chiều dài l [m]	Chiều sâu z [m]
1	Có		lâu dài	10,00		0,50	2,00	địa hình

Tên : Tải trọng bề mặt

Tầng, cấp - Phân tích : 1 - 0



Thiết lập tổng thể

Số lượng phần tử hữu hạn trong vách = 40

Áp lực ghi kích thước tối thiểu được coi như $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

Thiết lập các cấp xây dựng

Trường hợp thiết kế : lâu dài



Những kết quả tính toán

Áp lực lên mặt trượt

Chiều sâu [m]	Áp lực bị động [kPa]	Áp lực chủ động [kPa]
0	7,11	23,53
3,40	7,11	23,53

Phân phối áp lực tác động lên kết cấu (phía trước và phía sau tường)

Chiều sâu [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	16.42	16.42	16.42
0.00	-0.00	-0.00	-0.00	16.42	16.42	16.42
0.02	-0.00	0.00	0.00	16.42	16.42	16.42
0.11	0.00	0.00	0.00	16.42	16.42	16.42
0.27	0.00	0.00	0.00	16.42	16.42	16.42
0.36	0.00	0.00	0.00	16.42	16.42	16.42
0.45	0.00	0.00	0.00	16.42	16.42	16.42
0.52	-0.00	-0.00	-0.00	16.42	16.42	16.42
0.73	0.00	0.00	0.00	16.42	16.42	16.42
0.79	-0.00	0.00	0.00	16.42	16.42	16.42
0.93	0.00	0.00	0.00	16.42	16.42	16.42
0.94	-0.00	0.00	0.00	16.42	16.42	16.42
1.09	0.00	0.00	0.00	16.42	16.42	16.42
1.20	-0.00	0.00	0.00	16.42	16.42	16.42
1.45	0.00	0.00	0.00	16.42	16.42	16.42
1.82	0.00	0.00	0.00	16.42	16.42	16.42
2.18	0.00	0.00	0.00	16.42	16.42	16.42
2.55	0.00	0.00	0.00	16.42	16.42	16.42
2.66	0.00	0.00	0.00	16.42	16.42	16.42
2.89	-0.00	-0.00	-0.00	16.42	16.42	16.42
2.91	0.00	0.00	0.00	16.42	16.42	16.42
3.00	-0.00	-0.00	-0.00	16.42	16.42	16.42
3.27	0.00	0.00	0.00	16.42	16.42	16.42
3.40	-0.00	-0.00	-0.00	16.42	16.42	16.42
3.40	-9.71	-20.72	-100.11	14.43	27.15	269.69
3.64	-10.61	-22.29	-107.06	15.58	29.12	289.01
3.96	-11.85	-24.43	-116.59	17.15	31.83	315.49
3.96	-11.85	-24.43	-116.59	15.65	31.83	315.49
4.00	-12.00	-24.69	-117.77	15.85	32.16	318.74
4.20	-12.76	-26.00	-123.61	16.85	33.83	334.96
4.30	-13.13	-26.65	-126.48	17.35	34.65	355.30
4.36	-13.39	-27.09	-132.00	17.69	35.22	369.32
4.73	-14.78	-29.50	-161.72	19.53	38.28	444.97
5.09	-16.17	-31.90	-191.45	21.36	41.36	520.61
5.45	-17.56	-34.30	-221.18	23.20	44.44	596.25
5.82	-18.95	-36.70	-250.85	25.04	47.51	671.74
5.82	-18.95	-36.71	-250.91	25.04	47.52	671.83
6.07	-19.91	-38.37	-271.53	26.31	49.66	701.78
6.12	-20.11	-38.72	-275.82	26.78	50.11	708.02



Chiều sâu [m]	Ta,p [kPa]	Tk,p [kPa]	Tp,p [kPa]	Ta,z [kPa]	Tk,z [kPa]	Tp,z [kPa]
6.12	-20.12	-38.73	-275.91	26.79	50.12	492.38
6.18	-20.34	-39.11	-280.64	27.30	50.61	497.11
6.55	-21.73	-41.51	-310.37	30.52	53.70	526.84
6.91	-23.12	-43.92	-340.10	33.73	56.79	556.57
7.25	-24.40	-46.14	-367.60	36.71	59.66	584.07
7.25	-24.40	-46.14	-367.60	36.71	59.68	584.07
7.27	-24.51	-46.32	-369.83	36.95	60.04	586.30
7.64	-25.90	-48.72	-399.56	40.16	64.79	616.03
8.00	-27.29	-51.13	-429.29	43.38	69.53	645.76

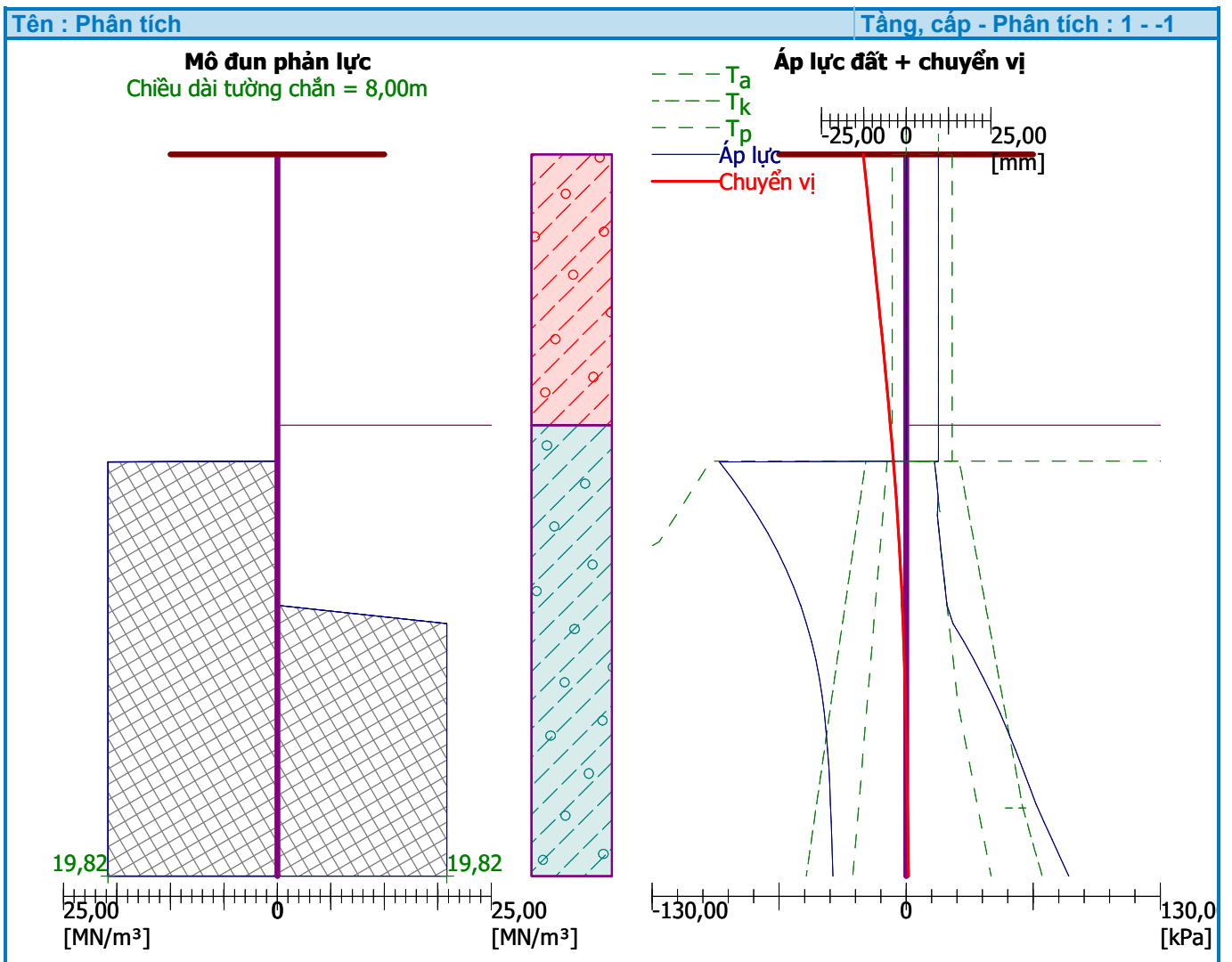
Phân phối mô đun phản lực của đất và nội lực trong kết cấu

Chiều sâu [m]	kh,p [MN/m³]	kh,z [MN/m³]	Chuyển vị [mm]	Áp lực [kPa]	Lực cắt [kN/m]	Mô men [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-12.65	16.42	0.00	0.00
0.02	0.00	0.00	-12.60	16.42	-0.30	0.00
0.20	0.00	0.00	-12.10	16.42	-3.28	0.33
0.40	0.00	0.00	-11.55	16.42	-6.57	1.31
0.60	0.00	0.00	-11.00	16.42	-9.85	2.96
0.80	0.00	0.00	-10.45	16.42	-13.14	5.26
1.00	0.00	0.00	-9.90	16.42	-16.42	8.21
1.20	0.00	0.00	-9.35	16.42	-19.71	11.82
1.40	0.00	0.00	-8.80	16.42	-22.99	16.10
1.60	0.00	0.00	-8.26	16.42	-26.28	21.02
1.80	0.00	0.00	-7.73	16.42	-29.56	26.61
2.00	0.00	0.00	-7.20	16.42	-32.85	32.85
2.20	0.00	0.00	-6.67	16.42	-36.13	39.74
2.40	0.00	0.00	-6.16	16.42	-39.42	47.30
2.60	0.00	0.00	-5.66	16.42	-42.70	55.51
2.80	0.00	0.00	-5.16	16.42	-45.99	64.38
3.00	0.00	0.00	-4.69	16.42	-49.27	73.91
3.20	0.00	0.00	-4.23	16.42	-52.56	84.09
3.39	0.00	0.00	-3.81	16.42	-55.71	94.48
3.41	19.82	0.00	-3.77	-81.04	-55.58	95.37
3.60	19.82	0.00	-3.37	-73.41	-40.76	104.60
3.80	19.82	0.00	-2.97	-65.93	-26.83	111.33
4.00	19.82	0.00	-2.60	-60.44	-14.21	115.42
4.20	19.82	0.00	-2.26	-53.93	-2.78	117.10
4.40	19.82	0.00	-1.94	-47.95	7.40	116.62
4.60	19.82	0.00	-1.65	-42.49	16.44	114.22
4.80	19.82	0.00	-1.39	-37.54	24.43	110.11
5.00	19.82	0.00	-1.14	-33.08	31.49	104.51
5.20	19.82	19.82	-0.93	-27.11	37.71	97.47
5.40	19.82	19.82	-0.73	-19.01	42.31	89.44
5.60	19.82	19.82	-0.56	-11.71	45.37	80.64
5.80	19.82	19.82	-0.40	-5.13	47.04	71.38
6.00	19.82	19.82	-0.26	0.80	47.46	61.91
6.20	19.82	19.82	-0.13	6.19	46.76	52.47
6.40	19.82	19.82	-0.02	11.10	45.02	43.27
6.60	19.82	19.82	0.08	15.63	42.34	34.52



Chiều sâu [m]	kh,p [MN/m ³]	kh,z [MN/m ³]	Chuyển vị [mm]	Áp lực [kPa]	Lực cắt [kN/m]	Mô men [kNm/m]
6.80	19.82	19.82	0.18	19.85	38.79	26.39
7.00	19.82	19.82	0.27	23.82	34.42	19.06
7.20	19.82	19.82	0.36	27.63	29.27	12.68
7.40	19.82	19.82	0.44	32.06	23.30	7.40
7.60	19.82	19.82	0.52	36.59	16.44	3.41
7.80	19.82	19.82	0.60	41.09	8.67	0.88
8.00	19.82	19.82	0.69	45.58	0.00	-0.00

Lực cắt lớn nhất = 55,84 kN/m
Mô men lớn nhất = 117,10 kNm/m
Chuyển vị lớn nhất = 12,7 mm



Thiết kế Số.. 1

	Chuyển vị nhỏ nhất [mm]	Chuyển vị lớn nhất [mm]	Lực cắt nhỏ nhất [kN/m]	Lực cắt lớn nhất [kN/m]	Mô men nhỏ nhất [kNm/m]	Mô men lớn nhất [kNm/m]
0.00	-12.65	-12.65	0.00	0.00	0.00	0.00
0.02	-12.60	-12.60	-0.30	-0.30	0.00	0.00
0.20	-12.10	-12.10	-3.28	-3.28	0.33	0.33
0.40	-11.55	-11.55	-6.57	-6.57	1.31	1.31



	Chuyển vị nhỏ nhất [mm]	Chuyển vị lớn nhất [mm]	Lực cắt nhỏ nhất [kN/m]	Lực cắt lớn nhất [kN/m]	Mô men nhỏ nhất [kNm/m]	Mô men lớn nhất [kNm/m]
0.60	-11.00	-11.00	-9.85	-9.85	2.96	2.96
0.80	-10.45	-10.45	-13.14	-13.14	5.26	5.26
1.00	-9.90	-9.90	-16.42	-16.42	8.21	8.21
1.20	-9.35	-9.35	-19.71	-19.71	11.82	11.82
1.40	-8.80	-8.80	-22.99	-22.99	16.10	16.10
1.60	-8.26	-8.26	-26.28	-26.28	21.02	21.02
1.80	-7.73	-7.73	-29.56	-29.56	26.61	26.61
2.00	-7.20	-7.20	-32.85	-32.85	32.85	32.85
2.20	-6.67	-6.67	-36.13	-36.13	39.74	39.74
2.40	-6.16	-6.16	-39.42	-39.42	47.30	47.30
2.60	-5.66	-5.66	-42.70	-42.70	55.51	55.51
2.80	-5.16	-5.16	-45.99	-45.99	64.38	64.38
3.00	-4.69	-4.69	-49.27	-49.27	73.91	73.91
3.20	-4.23	-4.23	-52.56	-52.56	84.09	84.09
3.39	-3.81	-3.81	-55.71	-55.71	94.48	94.48
3.40	-3.79	-3.79	-55.84	-55.84	94.93	94.93
3.40	-3.79	-3.79	-55.84	-55.84	94.93	94.93
3.41	-3.77	-3.77	-55.58	-55.58	95.37	95.37
3.41	-3.77	-3.77	-55.58	-55.58	95.37	95.37
3.60	-3.37	-3.37	-40.76	-40.76	104.60	104.60
3.80	-2.97	-2.97	-26.83	-26.83	111.33	111.33
4.00	-2.60	-2.60	-14.21	-14.21	115.42	115.42
4.20	-2.26	-2.26	-2.78	-2.78	117.10	117.10
4.40	-1.94	-1.94	7.40	7.40	116.62	116.62
4.60	-1.65	-1.65	16.44	16.44	114.22	114.22
4.80	-1.39	-1.39	24.43	24.43	110.11	110.11
5.00	-1.14	-1.14	31.49	31.49	104.51	104.51
5.20	-0.93	-0.93	37.71	37.71	97.47	97.47
5.40	-0.73	-0.73	42.31	42.31	89.44	89.44
5.60	-0.56	-0.56	45.37	45.37	80.64	80.64
5.80	-0.40	-0.40	47.04	47.04	71.38	71.38
6.00	-0.26	-0.26	47.46	47.46	61.91	61.91
6.20	-0.13	-0.13	46.76	46.76	52.47	52.47
6.40	-0.02	-0.02	45.02	45.02	43.27	43.27
6.60	0.08	0.08	42.34	42.34	34.52	34.52
6.80	0.18	0.18	38.79	38.79	26.39	26.39
7.00	0.27	0.27	34.42	34.42	19.06	19.06
7.20	0.36	0.36	29.27	29.27	12.68	12.68
7.40	0.44	0.44	23.30	23.30	7.40	7.40
7.60	0.52	0.52	16.44	16.44	3.41	3.41
7.80	0.60	0.60	8.67	8.67	0.88	0.88
8.00	0.69	0.69	0.00	0.00	-0.00	-0.00

Giá trị nội lực lớn nhất

Chuyển vị lớn nhất = -12,7 mm
 Chuyển vị tối thiểu = 0,7 mm
 Mô men uốn tối đa = 117,10 kNm/m
 Mô men uốn tối thiểu = 0,00 kNm/m
 Lực cắt lớn nhất = 47,46 kN/m



Kiểm tra tiết diện BTCT (Cọc cừ d = 0,70 m; a = 2,00 m)

Toàn bộ giai đoạn thi công đã được đưa vào tính toán.
Giảm hệ số sức chịu tải = 1,00

Verification of cross section in bending:

Cốt thép - 6 pc thanh 30,0 mm; lớp bảo vệ 40,0 mm
Loại cấu kiện (hàm lượng thép) : dầm
Hàm lượng cốt thép $\rho = 0,551\% > 0,130\% = \rho_{\min}$
Tải trọng : $M_{Ed} = 234,20$ kNm
Sức chịu tải : $M_{Rd} = 454,62$ kNm

Cốt thép cọc thiết kế THỎA MÃN

Verification of cross section in shear:

Lực cắt cực hạn: $V_{Rd} = 128,14$ kN $> 111,68$ kN = V_{Ed}

Tiết diện là THỎA MÃN.

Overall verification: Tiết diện ngang THỎA MÃN

