

Verificação do pilar

Dados de entrada

Project

Date : 02/11/2005

Configurações

Padrão - EN 1997 - DA2

Materiais e normas

Estruturas de concreto : EN 1992-1-1 (EC2)

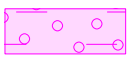
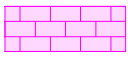
Coefficientes EN 1992-1-1 : padrão

Estacas

Fatores parciais sobre as ações (A)			
Situação permanente do projeto			
		Desfavorável	Favorável
Ações permanentes :	$\gamma_G =$	1.35 [-]	1.00 [-]

Fatores parciais para resistências (R)			
Situação permanente do projeto			
Fator parcial sobre a resistência do eixo :	$\gamma_s =$	1.10 [-]	
Fator parcial sobre a resistência de base :	$\gamma_b =$	1.10 [-]	
Fator parcial sobre a resistência da tensão :	$\gamma_{st} =$	1.15 [-]	

Parâmetros básicos do solo

No.	Nome	Teste padrão	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	ν [-]
1	Soil No. 1		29.00	8.00	19.00	0.35
2	Soil No. 2		37.00	40.00	19.00	0.35

Todos os solos são considerados como coesos para a análise da pressão em repouso.

No.	Nome	Teste padrão	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Soil No. 1		24.00	-	19.00	-	-
2	Soil No. 2		1220.00	-	19.00	-	-

Parâmetros do solo

Soil No. 1

Peso específico : $\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$

Ângulo de atrito interno : $\varphi_{ef} = 29.00^\circ$

Coesão do solo : $c_{ef} = 8.00 \text{ kPa}$

Coefficiente de Poisson : $\nu = 0.35$

Módulo odométrico : $E_{oed} = 24.00 \text{ MPa}$

Peso específico saturado : $\gamma_{sat} = 19.00 \text{ kN/m}^3$

Soil No. 2

Peso específico : $\gamma = 19.00 \text{ kN/m}^3$

Ângulo de atrito interno : $\varphi_{ef} = 37.00^\circ$

Coesão do solo : $c_{ef} = 40.00$ kPa
 Coeficiente de Poisson : $\nu = 0.35$
 Módulo odométrico : $E_{oed} = 1220.00$ MPa
 Peso específico saturado : $\gamma_{sat} = 19.00$ kN/m³

Geometria

Perfil da estaca: circular

Dimensões

Diâmetro $d = 1.00$ m

Comprimento $l = 8.00$ m

Posição

Fora da altura ao terra $h = 1.00$ m

Profundidade da classe terminada $h_z = 2.00$ m

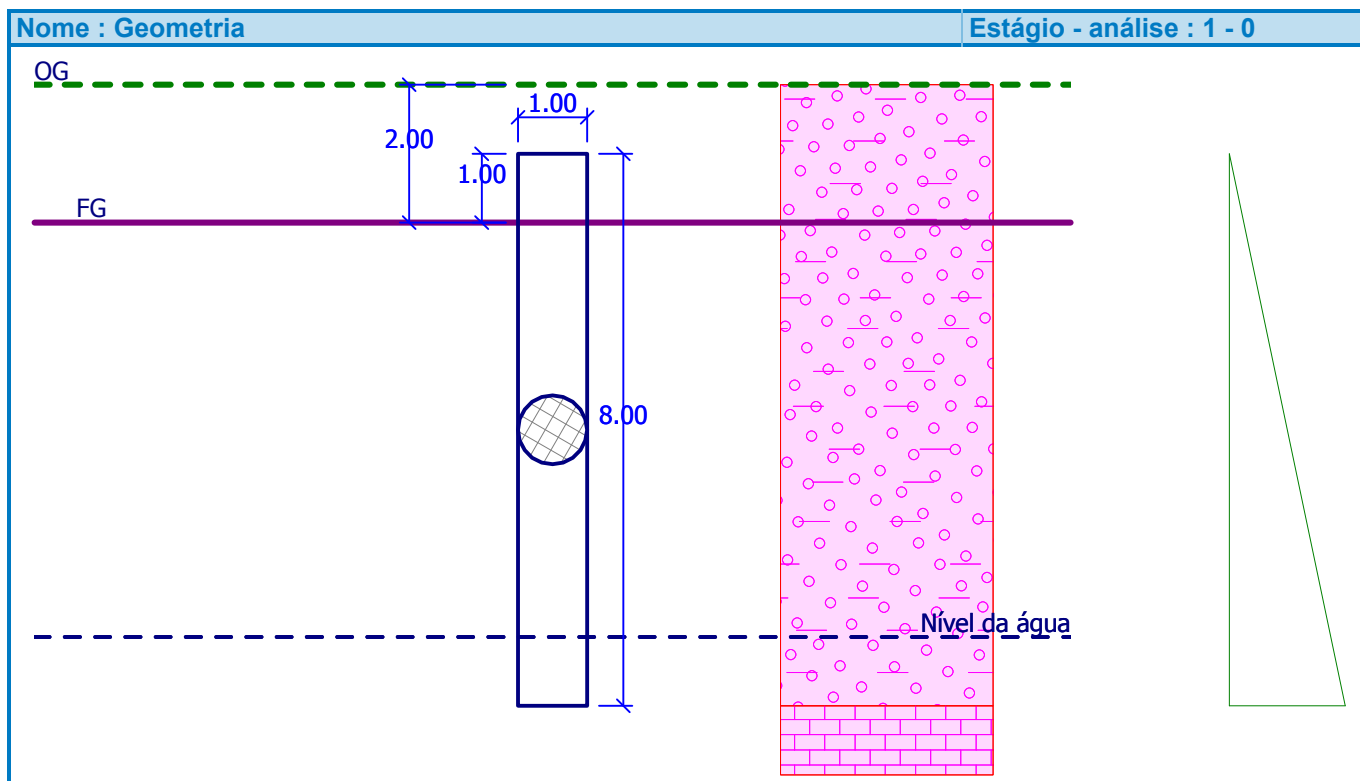
Tecnologia

Estacas com escavação do solo do furo de sondagem

Tipo de estaca: estaca contínua do eixo helicoidal

Redução da resistência do salto = 0.80

Redução da resistência lateral = 0.60



Módulo de reação horizontal do subsolo

Profundidade [m]	k_h [MN/m ³]
0.00	0.00
8.00	10.00

Material da estrutura

Peso específico $\gamma = 23.56$ kN/m³

Análise das estruturas de concreto realizadas de acordo com o padrão EN 1992-1-1 (EC2).

Concreto : C 20/25



SoilBoring PT
Lisboa, Portugal
Damaia, Estrada Militar 56

Projeto: Shopping centro Black Rose
Geotécnicos
Ing. Pablo Estreda

Força de compressão cilíndrica $f_{ck} = 20.00$ MPa
 Força de tração $f_{ctm} = 2.20$ MPa
 Módulo elástico $E_{cm} = 30000.00$ MPa
 Módulo de deformação cisalhante $G = 12500.00$ MPa
 Aço longitudinal : B500
 Tensão de escoamento $f_{yk} = 500.00$ MPa

Perfil geológico e solos atribuídos

No.	Camada [m]	Solo atribuído	Teste padrão
1	9.00	Soil No. 1	
2	-	Soil No. 2	

Carga

No.	Carga		Nome	Tipo	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
	novo	mudar							
1	SIM		Load No. 1	Projeto	1200.00	50.00	14.00	0.00	120.00

Nível de água subterrânea

O nível de água subterrânea está a uma profundidade de 8.00 m do terreno original.

Configurações globais

Análise da capacidade de suporte vertical : método spring
 Tipo de análise : análise para condições drenadas

Definições da fase de construção

Situação do projeto : permanente
 Metodologia de verificação : sem redução dos parâmetros do solo

Verificação Não. 1

Dados de entrada

Deslocamento máximo 25.0 mm
 Coef. para aumento do limite de fricção lateral devido à tecnologia 1
 Profundidade da zona de influência é pós-computada.

Curva de transferência de carga

No.	Carga [kN]	Assentamento [mm]
1	0.00	0.0
2	3516.09	7.2
3	5597.10	11.8
4	7660.53	16.4
5	9707.08	20.9
6	11524.57	25.0

Carregando $Q = 1200.00$ kN rendimentos do assentamento da estaca 2.2 mm, a prof. da zona de deformação abaixo da base é 1.67 m (1.674 x D)
 Análise para carga $F = 3516.09$ kN

x [m]	Força normal [kN]	Rel. norm. [-]	Cisalhamento [kN]	Rel. cisalhamento [-]
0.00	3516.09	1.00	0.00	0.00
1.00	3516.09	1.00	0.00	0.00
1.70	3490.39	0.99	25.70	0.01
2.40	3464.73	0.99	51.37	0.01
3.10	3439.08	0.98	77.01	0.02
3.80	3413.46	0.97	102.63	0.03
4.50	3387.85	0.96	128.24	0.04
5.20	3362.26	0.96	153.83	0.04
5.90	3336.68	0.95	179.41	0.05
6.60	3311.11	0.94	204.98	0.06
7.30	3285.56	0.93	230.54	0.07
8.00	3260.00	0.93	256.09	0.07

Análise para carga F = 5597.10 kN

x [m]	Força normal [kN]	Rel. norm. [-]	Cisalhamento [kN]	Rel. cisalhamento [-]
0.00	5597.10	1.00	0.00	0.00
1.00	5597.10	1.00	0.00	0.00
1.70	5571.40	1.00	25.70	0.00
2.40	5529.49	0.99	67.61	0.01
3.10	5487.61	0.98	109.49	0.02
3.80	5445.74	0.97	151.36	0.03
4.50	5403.92	0.97	193.18	0.03
5.20	5362.12	0.96	234.98	0.04
5.90	5320.34	0.95	276.76	0.05
6.60	5278.57	0.94	318.53	0.06
7.30	5236.81	0.94	360.29	0.06
8.00	5195.06	0.93	402.03	0.07

Análise para carga F = 7660.53 kN

x [m]	Força normal [kN]	Rel. norm. [-]	Cisalhamento [kN]	Rel. cisalhamento [-]
0.00	7660.53	1.00	0.00	0.00
1.00	7660.53	1.00	0.00	0.00
1.70	7634.83	1.00	25.70	0.00
2.40	7592.91	0.99	67.61	0.01
3.10	7534.79	0.98	125.74	0.02
3.80	7476.69	0.98	183.84	0.02
4.50	7418.59	0.97	241.93	0.03
5.20	7360.54	0.96	299.99	0.04
5.90	7302.52	0.95	358.00	0.05
6.60	7244.52	0.95	416.01	0.05
7.30	7186.56	0.94	473.97	0.06
8.00	7128.59	0.93	531.94	0.07

Análise para carga F = 9707.08 kN

x [m]	Força normal [kN]	Rel. norm. [-]	Cisalhamento [kN]	Rel. cisalhamento [-]
0.00	9707.08	1.00	0.00	0.00
1.00	9707.08	1.00	0.00	0.00
1.70	9681.38	1.00	25.70	0.00
2.40	9639.47	0.99	67.61	0.01
3.10	9581.35	0.99	125.74	0.01
3.80	9507.01	0.98	200.07	0.02
4.50	9432.71	0.97	274.37	0.03
5.20	9358.42	0.96	348.66	0.04
5.90	9284.17	0.96	422.91	0.04
6.60	9209.92	0.95	497.16	0.05
7.30	9135.69	0.94	571.39	0.06
8.00	9061.52	0.93	645.56	0.07

Análise para carga F = 11737.22 kN

x [m]	Força normal [kN]	Rel. norm. [-]	Cisalhamento [kN]	Rel. cisalhamento [-]
0.00	11737.22	1.00	0.00	0.00
1.00	11737.22	1.00	0.00	0.00
1.70	11711.52	1.00	25.70	0.00
2.40	11669.60	0.99	67.61	0.01
3.10	11611.48	0.99	125.74	0.01
3.80	11537.14	0.98	200.07	0.02
4.50	11446.59	0.98	290.62	0.02
5.20	11356.08	0.97	381.13	0.03
5.90	11265.60	0.96	471.61	0.04
6.60	11175.10	0.95	562.12	0.05
7.30	11084.61	0.94	652.60	0.06
8.00	10994.17	0.94	743.05	0.06

Análise para carga F = 13750.93 kN

x [m]	Força normal [kN]	Rel. norm. [-]	Cisalhamento [kN]	Rel. cisalhamento [-]
0.00	13750.93	1.00	0.00	0.00
1.00	13750.93	1.00	0.00	0.00
1.70	13725.23	1.00	25.70	0.00
2.40	13683.31	1.00	67.61	0.00
3.10	13625.19	0.99	125.74	0.01
3.80	13550.85	0.99	200.07	0.01
4.50	13460.30	0.98	290.62	0.02
5.20	13353.54	0.97	397.38	0.03
5.90	13246.80	0.96	504.13	0.04
6.60	13140.08	0.96	610.85	0.04
7.30	13033.38	0.95	717.55	0.05
8.00	12926.66	0.94	824.26	0.06

Análise para carga F = 15748.21 kN

x [m]	Força normal [kN]	Rel. norm. [-]	Cisalhamento [kN]	Rel. cisalhamento [-]
0.00	15748.21	1.00	0.00	0.00
1.00	15748.21	1.00	0.00	0.00
1.70	15722.51	1.00	25.70	0.00
2.40	15680.60	1.00	67.61	0.00
3.10	15622.47	0.99	125.74	0.01
3.80	15548.13	0.99	200.07	0.01
4.50	15457.58	0.98	290.62	0.02
5.20	15350.82	0.97	397.38	0.03
5.90	15227.85	0.97	520.36	0.03
6.60	15104.88	0.96	643.32	0.04
7.30	14981.95	0.95	766.25	0.05
8.00	14859.06	0.94	889.14	0.06

Análise para carga F = 17729.26 kN

x [m]	Força normal [kN]	Rel. norm. [-]	Cisalhamento [kN]	Rel. cisalhamento [-]
0.00	17729.26	1.00	0.00	0.00
1.00	17729.26	1.00	0.00	0.00
1.70	17703.56	1.00	25.70	0.00
2.40	17661.64	1.00	67.61	0.00
3.10	17603.52	0.99	125.74	0.01
3.80	17529.18	0.99	200.07	0.01
4.50	17438.63	0.98	290.62	0.02
5.20	17331.87	0.98	397.38	0.02
5.90	17208.90	0.97	520.36	0.03
6.60	17069.71	0.96	659.55	0.04
7.30	16930.53	0.95	798.73	0.05
8.00	16791.40	0.95	937.86	0.05

Análise para carga F = 19611.31 kN

x [m]	Força normal [kN]	Rel. norm. [-]	Cisalhamento [kN]	Rel. cisalhamento [-]
0.00	19611.31	1.00	0.00	0.00
1.00	19611.31	1.00	0.00	0.00
1.70	19585.61	1.00	25.70	0.00
2.40	19543.70	1.00	67.61	0.00
3.10	19485.58	0.99	125.74	0.01
3.80	19411.24	0.99	200.07	0.01
4.50	19320.69	0.99	290.62	0.01
5.20	19213.93	0.98	397.38	0.02
5.90	19090.95	0.97	520.36	0.03
6.60	18951.77	0.97	659.55	0.03
7.30	18797.05	0.96	814.26	0.04
8.00	18642.33	0.95	968.98	0.05

Análise para carga F = 20718.87 kN

x [m]	Força normal [kN]	Rel. norm. [-]	Cisalhamento [kN]	Rel. cisalhamento [-]
0.00	20718.87	1.00	0.00	0.00
1.00	20718.87	1.00	0.00	0.00
1.70	20693.17	1.00	25.70	0.00
2.40	20651.26	1.00	67.61	0.00
3.10	20593.13	0.99	125.74	0.01
3.80	20518.80	0.99	200.07	0.01
4.50	20428.25	0.99	290.62	0.01
5.20	20321.48	0.98	397.38	0.02
5.90	20198.51	0.97	520.36	0.03
6.60	20059.32	0.97	659.55	0.03
7.30	19904.61	0.96	814.26	0.04
8.00	19740.67	0.95	978.19	0.05

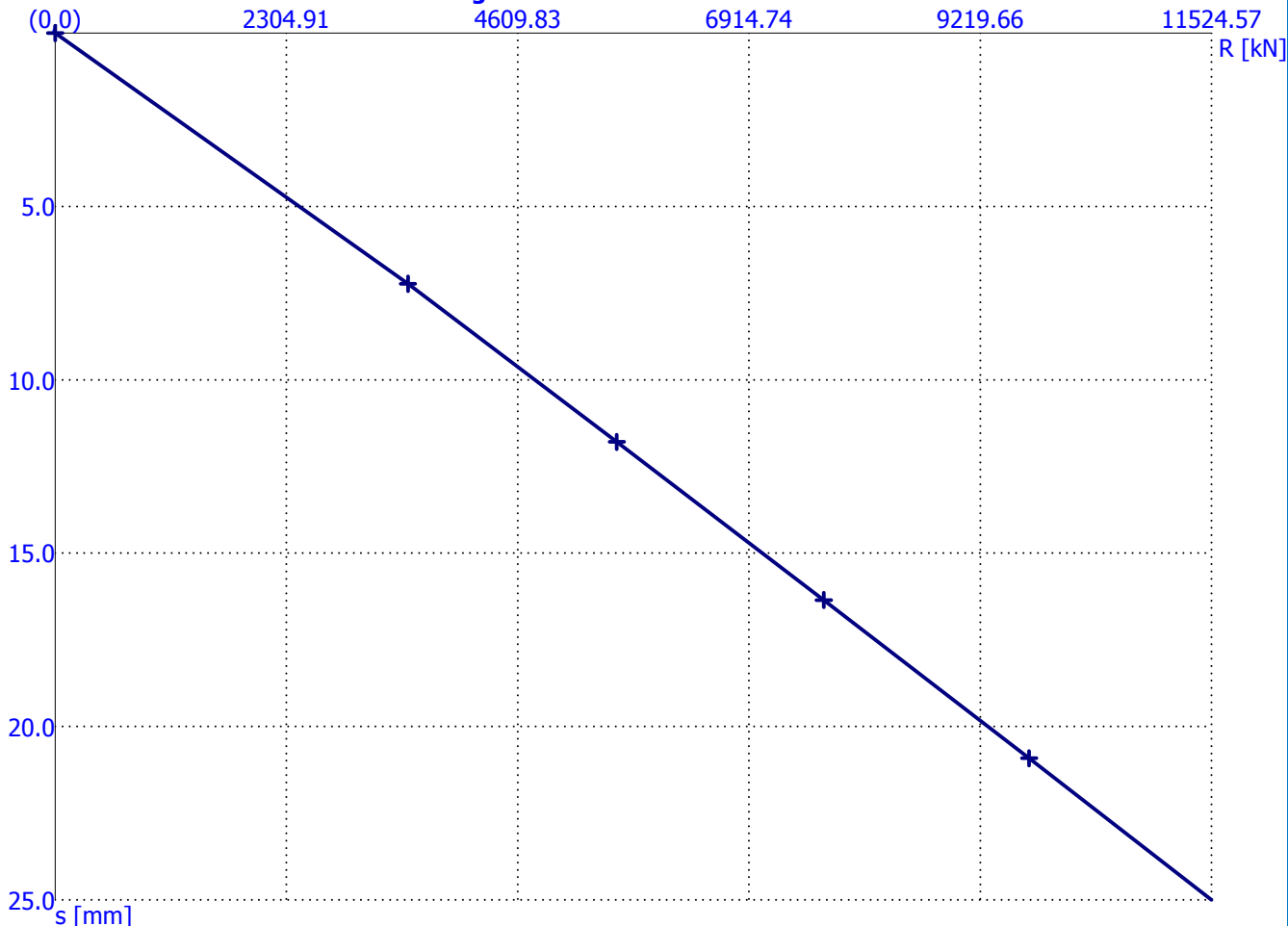
Cisalhamento - dependência de deformação a uma profundidade de 4.00m

No.	Deslocamento [mm]	Cisalhamento [kPa]
1	0.0	0.00
2	7.2	11.65
3	11.8	19.02
4	16.4	26.42
5	20.9	33.79
6	25.5	39.60
7	30.0	39.60
8	34.6	39.60
9	39.2	39.60
10	43.5	39.60
11	46.1	39.60
12	69.2	39.60

Nome : Vert. cap. (molas)

Estágio - análise : 1 - 1

Curva final de transferência de carga



Verificação Não. 1

Entrada de dados para computar a capacidade de carga horizontal da estaca

Análise realizada com seleção automática dos casos de carga mais desfavoráveis.
Capacidade de carga horizontal verificada na direção da carga de efeito máximo.

Distribuições de forças internas e deslocamentos da estaca

Deslocamentos e distribuições de forças internas da estaca:

Dist. [m]	Módulo k [MN/m ³]	Deslocamento [mm]	Rotaç. [mRad]	Tensão [kPa]	Força de Cisalhamento [kN]	Momento [kNm]
0.00	0.00	-28.85	4.87	7.21	-120.00	50.00
0.40	0.50	-26.90	4.87	13.45	-117.21	97.44
0.40	0.50	-26.90	4.87	13.45	-117.21	97.44
0.80	1.00	-24.96	4.87	24.96	-109.43	142.75
0.80	1.00	-24.96	4.87	24.96	-109.43	142.75
1.20	1.50	-23.01	4.87	34.52	-97.44	184.09
1.20	1.50	-23.01	4.87	34.52	-97.44	184.09
1.60	2.00	-21.06	4.86	42.13	-82.02	219.93
1.60	2.00	-21.06	4.86	42.13	-82.02	219.93
2.00	2.50	-19.12	4.86	47.80	-63.93	249.07

Dist. [m]	Módulo k [MN/m ³]	Deslocamento [mm]	Rotaç. [mRad]	Tensão [kPa]	Força de Cisalhamento [kN]	Momento [kNm]
2.00	2.50	-19.12	4.86	47.80	-63.93	249.07
2.40	3.00	-17.18	4.86	51.53	-43.97	270.57
2.40	3.00	-17.18	4.86	51.53	-43.97	270.57
2.80	3.50	-15.24	4.85	53.32	-22.90	283.86
2.80	3.50	-15.24	4.85	53.32	-22.90	283.86
3.20	4.00	-13.30	4.85	53.18	-1.50	288.65
3.20	4.00	-13.30	4.85	53.18	-1.50	288.65
3.60	4.50	-11.36	4.84	51.10	19.45	284.95
3.60	4.50	-11.36	4.84	51.10	19.45	284.95
4.00	5.00	-9.42	4.84	47.10	39.19	273.10
4.00	5.00	-9.42	4.84	47.10	39.19	273.10
4.40	5.50	-7.48	4.84	41.16	56.94	253.74
4.40	5.50	-7.48	4.84	41.16	56.94	253.74
4.80	6.00	-5.55	4.83	33.30	71.92	227.82
4.80	6.00	-5.55	4.83	33.30	71.92	227.82
5.20	6.50	-3.62	4.83	23.51	83.38	196.60
5.20	6.50	-3.62	4.83	23.51	83.38	196.60
5.60	7.00	-1.68	4.83	11.79	90.54	161.64
5.60	7.00	-1.68	4.83	11.79	90.54	161.64
6.00	7.50	0.25	4.83	-1.85	92.62	124.82
6.00	7.50	0.25	4.83	-1.85	92.62	124.82
6.40	8.00	2.18	4.83	-17.42	88.86	88.33
6.40	8.00	2.18	4.83	-17.42	88.86	88.33
6.80	8.50	4.11	4.82	-34.91	78.49	54.64
6.80	8.50	4.11	4.82	-34.91	78.49	54.64
7.20	9.00	6.04	4.82	-54.33	60.74	26.57
7.20	9.00	6.04	4.82	-54.33	60.74	26.57
7.60	9.50	7.97	4.82	-75.68	34.83	7.22
7.60	9.50	7.97	4.82	-75.68	34.83	7.22
8.00	10.00	9.90	4.82	-96.49	-0.00	-0.00

Força interna máxima e deformação :

Deslocamento da cabeça da estaca = -28.9 mm
 Deslocamento máximo da estaca = 28.9 mm
 Força de cisalhamento máxima = 120.00 kN
 Momento máximo = 288.65 kNm

Dimensionamento de reforço:

Reforço - 10 pc barras 16.0 mm; cobertura 40.0 mm
 Tipo de construção (nível de reforço) : coluna

Razão de reforço $\rho = 0.256 \% > 0.200 \% = \rho_{\min}$

Carga : $N_{Ed} = -1200.00$ kN (compressão) ; $M_{Ed} = 288.65$ kNm
 Capacidade de carga : $N_{Rd} = -4948.17$ kN; $M_{Rd} = 1190.23$ kNm

Reforço da estaca projetado é SATISFATÓRIO

Verification of shear reinforcement:

Força de cisalhamento final: $V_{Rd} = 382.44$ kN > 120.00 kN = V_{Ed}

A seção transversal é SATISFATÓRIA.

