



## 抗滑桩分析

### 输入数据

日期: 28.10.2015

### 分析设置

中国 - 国家标准 (GB)

### 材料和规范

混凝土结构设计: 中国规范GB 50010-2010 (2015年版)

钢结构设计: 中国规范GB 50017-2017

### 开挖分析

验算方法: 中国规范  
主动土压力计算方法: Coulomb理论  
被动土压力计算方法: Mazindrani(Rankine)理论  
地震荷载分析: GB 50330-2013中国建筑边坡工程技术规范  
土的水平反力系数计算: 中国规范  
滑面以下压力计算: 中国规范-弹性

### 锚杆验算

验算方法: 安全系数法 (ASD)

安全系数			
抗拉承载力安全系数:	$SF_t =$	2,20	[-]
抗拔承载力(岩土与锚固体)安全系数:	$SF_e =$	2,60	[-]
抗拔承载力(钢筋与砂浆)安全系数:	$SF_c =$	2,60	[-]

### 截面尺寸

结构长度 = 8,00 m

截面名称: Pile curtain d = 0,70 m, a = 2,00 m

桩身材料: 混凝土

自动计算的嵌固段计算宽度折减系数 = 0,70

截面面积  $A = 1,92E-01 \text{ m}^2/\text{m}$

惯性矩  $I = 5,89E-03 \text{ m}^4/\text{m}$

### 滑面以上作用力

滑面深度  $h_{s1} = 3,40 \text{ m}$

桩后滑坡推力类型: 剩余下滑力

桩前滑体抗力类型: 剩余抗滑力

桩后滑坡推力  $T = 80,00 \text{ kN/m}$

桩前滑体抗力  $P = 24,16 \text{ kN/m}$

滑坡推力分布图形: 矩形

滑体抗力分布图形: 矩形

### 结构材料

依据规范对钢筋混凝土结构进行分析 中国规范GB 50010-2010 (2015年版).

### 混凝土: C30

抗压强度标准值  $f_{ck} = 20,10 \text{ MPa}$

抗拉强度标准值  $f_{tk} = 2,01 \text{ MPa}$



弹性模量  $E_c = 30000,00 \text{ MPa}$   
剪切模量  $G = 12000,00 \text{ MPa}$

#### 纵筋: HRB400

屈服强度  $f_{yk} = 400,00 \text{ MPa}$

#### 剪力筋: HRB335

屈服强度  $f_{yk} = 335,00 \text{ MPa}$

#### 水平反力系数

#### 水平反力系数

采用m法计算土的水平反力系数。

结构在嵌固(坑底)处的水平位移量  $v_b = 0,00 \text{ mm}$

#### 岩土材料基本参数

编号	名称	图例	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
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

所有岩土材料都看作是无黏性土 (在静止土压力分析时)。

#### 岩土材料参数

##### Soil No. 1

天然重度:  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$   
应力状态: 有效应力  
内摩擦角:  $\varphi_{ef} = 31,00^\circ$   
黏聚力:  $c_{ef} = 4,00 \text{ kPa}$   
结构与岩土间摩擦角:  $\delta = 12,00^\circ$   
岩土材料: 无黏性土  
饱和重度:  $\gamma_{sat} = 23,00 \text{ kN/m}^3$

##### Soil No. 2

天然重度:  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
应力状态: 有效应力  
内摩擦角:  $\varphi_{ef} = 28,00^\circ$   
黏聚力:  $c_{ef} = 6,00 \text{ kPa}$   
结构与岩土间摩擦角:  $\delta = 12,00^\circ$   
岩土材料: 无黏性土  
饱和重度:  $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

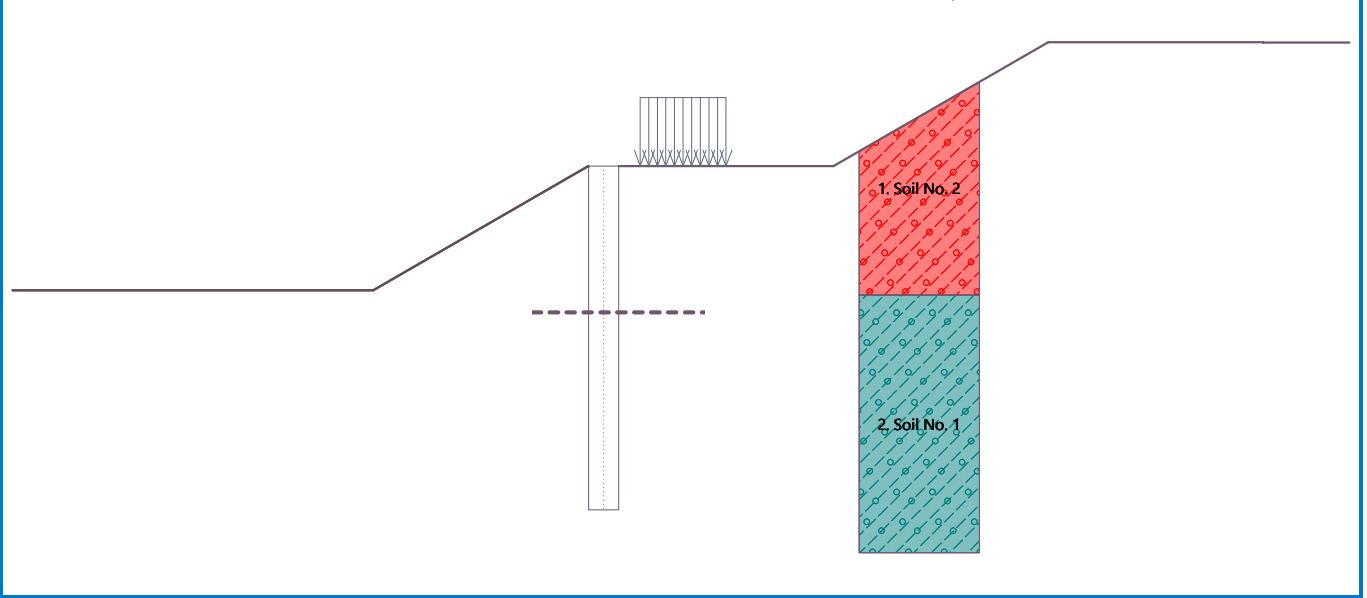
#### 剖面土层和指定材料

编号	地层厚度 t [m]	深度 z [m]	岩土材料	图例
1	3,00	0,00 .. 3,00	Soil No. 2	
2	-	3,00 .. ∞	Soil No. 1	



名称: 剖面土层和指定材料

工况阶段 - 分析工况: 1 - 0



开挖

墙体前面土层开挖到深度0,00 m.

坑底形状

编号	坐标 x [m]	深度 z [m]
1	0,00	0,01
2	-0,01	0,00
3	-5,01	2,89
4	-6,01	2,89

起点 [0,0] 位于坑底。

z轴正方向竖直向下。

墙后坡面

编号	坐标 x [m]	深度 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

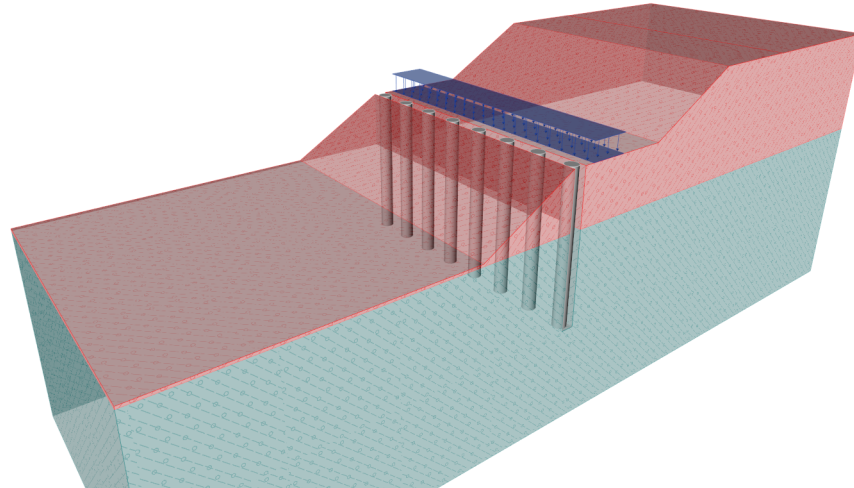
起点 [0,0]位于结构右上边角点

正坐标 +z 为竖直向下



名称: 墙后坡面

工况阶段 - 分析工况: 1 - 0



地下水作用

地下水位位于结构以下。

输入均布面超载

编号	超载		作用	超载1 [kN/m <sup>2</sup> ]	超载2 [kN/m <sup>2</sup> ]	起点x坐标 x [m]	长度 l [m]	深度 z [m]
	新建	修改						
1	是		永久作用	10,00		0,50	2,00	坡面

全局设置

结构的离散数量 = 40

土压力分析: 不折减

截面最小压力被认为是  $\sigma_{a,min} = 0,20\sigma_z$

结构重要性系数  $\gamma_0 = 1,00$

工况阶段设置

设计状况: 持久设计状况

分析结果

滑面以上作用在桩上的力

深度 [m]	被动土压力 [kPa]	主动土压力 [kPa]
0	0,00	23,53
0,00	0,00	23,53
0,00	7,11	23,53
3,40	7,11	23,53

土的水平反力系数和结构内力的分布

深度 [m]	结构前kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	结构后kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	位移 [mm]	土压力 [kPa]	剪力 [kN/m]	弯矩 [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	-9.58	16.42	-0.00	0.00
0.01	0.00	0.00	-9.55	16.42	-0.23	0.00
0.40	0.00	0.00	-8.67	16.42	-6.57	1.31



深度 [m]	结构前kh,p [MN/m <sup>3</sup> ]	结构后kh,z [MN/m <sup>3</sup> ]	位移 [mm]	土压力 [kPa]	剪力 [kN/m]	弯矩 [kNm/m]
0.80	0.00	0.00	-7.76	16.42	-13.14	5.26
1.20	0.00	0.00	-6.85	16.42	-19.71	11.82
1.60	0.00	0.00	-5.95	16.42	-26.28	21.02
2.00	0.00	0.00	-5.07	16.42	-32.85	32.85
2.40	0.00	0.00	-4.22	16.42	-39.42	47.30
2.80	0.00	0.00	-3.42	16.42	-45.99	64.38
3.20	0.00	0.00	-2.67	16.42	-52.56	84.09
3.40	0.00	0.00	-2.33	16.42	-55.77	94.70
3.40	39.22	0.00	-2.32	-90.92	-55.51	95.15
3.60	41.48	0.00	-2.00	-82.96	-38.45	104.32
4.00	46.09	0.00	-1.42	-65.57	-8.69	113.48
4.40	50.70	0.00	-0.95	-48.03	14.03	112.16
4.80	55.31	0.00	-0.57	-31.68	29.93	103.14
5.20	59.92	0.00	-0.29	-17.46	39.69	89.02
5.60	64.53	0.00	-0.09	-5.82	44.26	72.07
6.00	0.00	99.12	0.05	4.53	44.67	54.16
6.40	0.00	105.73	0.13	14.02	40.86	36.93
6.80	0.00	112.34	0.19	20.88	33.81	21.91
7.20	0.00	118.94	0.22	26.06	24.38	10.21
7.60	0.00	125.55	0.24	30.49	13.06	2.66
8.00	0.00	132.16	0.26	34.85	-0.00	0.00

### 结构内力最大值

剪力最大值 = 55,77 kN/m  
 弯矩最大值 = 113,96 kNm/m  
 位移最大值 = 9,6 mm  
 滑面处的结构位移 = 2,3 mm

### 截面最大内力

剪力最大值 = 111,55 kN  
 弯矩最大值 = 227,92 kNm

### 按深度验算土体承载力 4,93 m

结构后主动土压力 = 26,88 kPa  
 结构前的被动土压力 = 200,57 kPa  
 桩的最大横向压应力  $\sigma$  = 26,74 kPa  
 土体承载力设计值  $R_d$  = 173,68 kPa

### 岩石地基横向承载力 满足要求

### 按深度验算土体承载力 8,00 m

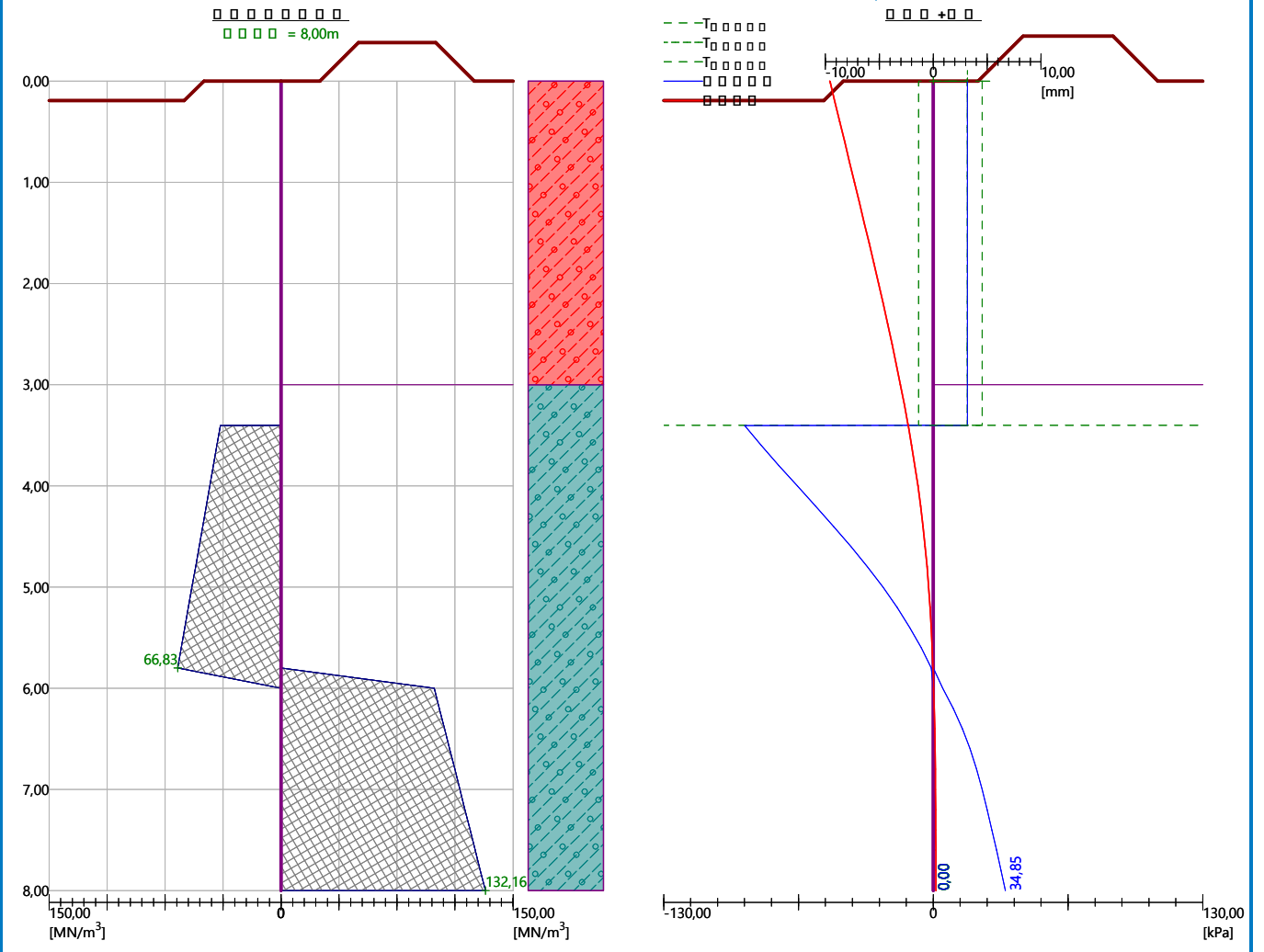
结构后主动土压力 = 47,15 kPa  
 结构前的被动土压力 = 381,28 kPa  
 桩的最大横向压应力  $\sigma$  = 34,85 kPa  
 土体承载力设计值  $R_d$  = 334,13 kPa

### 岩石地基横向承载力 满足要求



名称: 分析

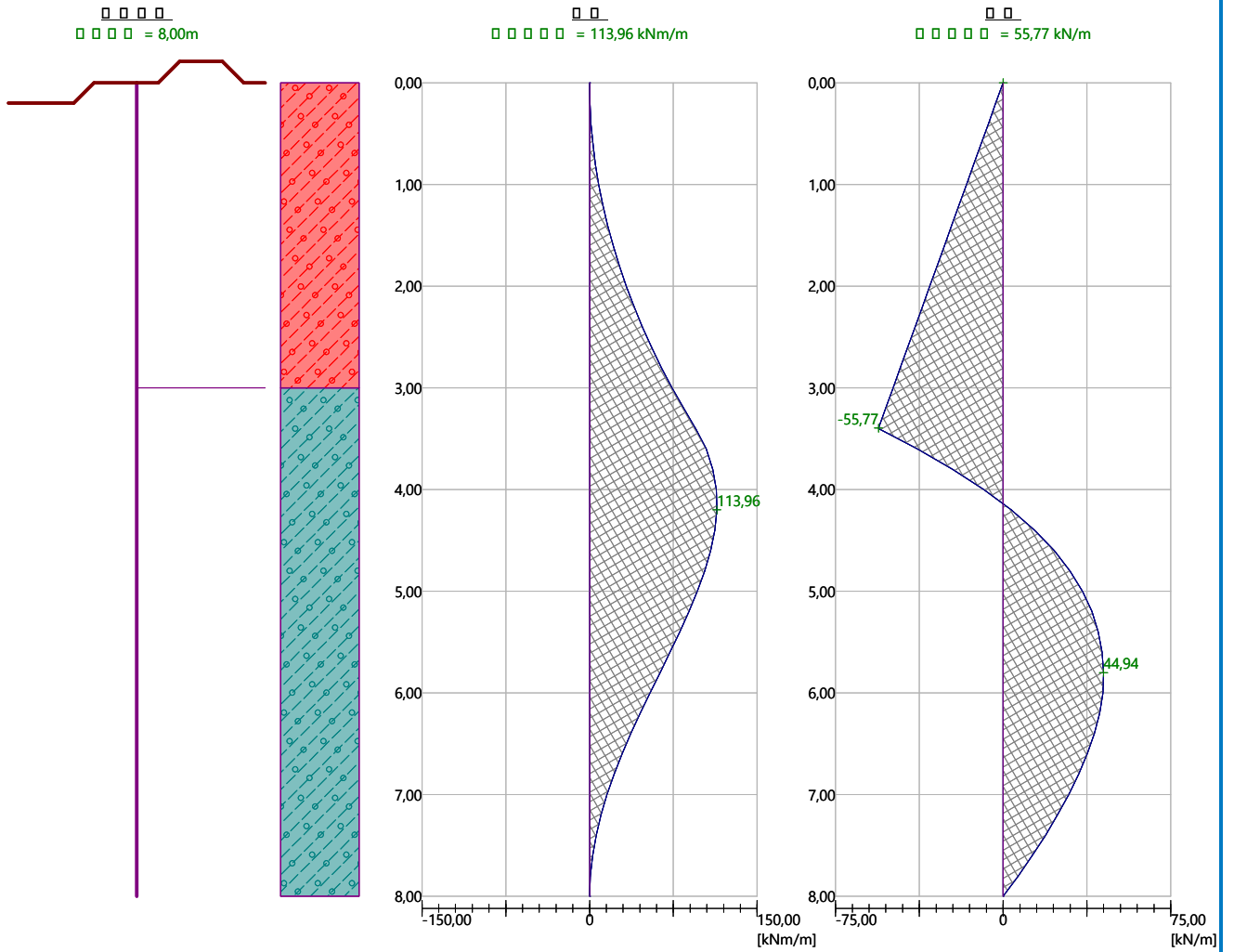
工况阶段 - 分析工况: 1 - - 1





名称: 分析

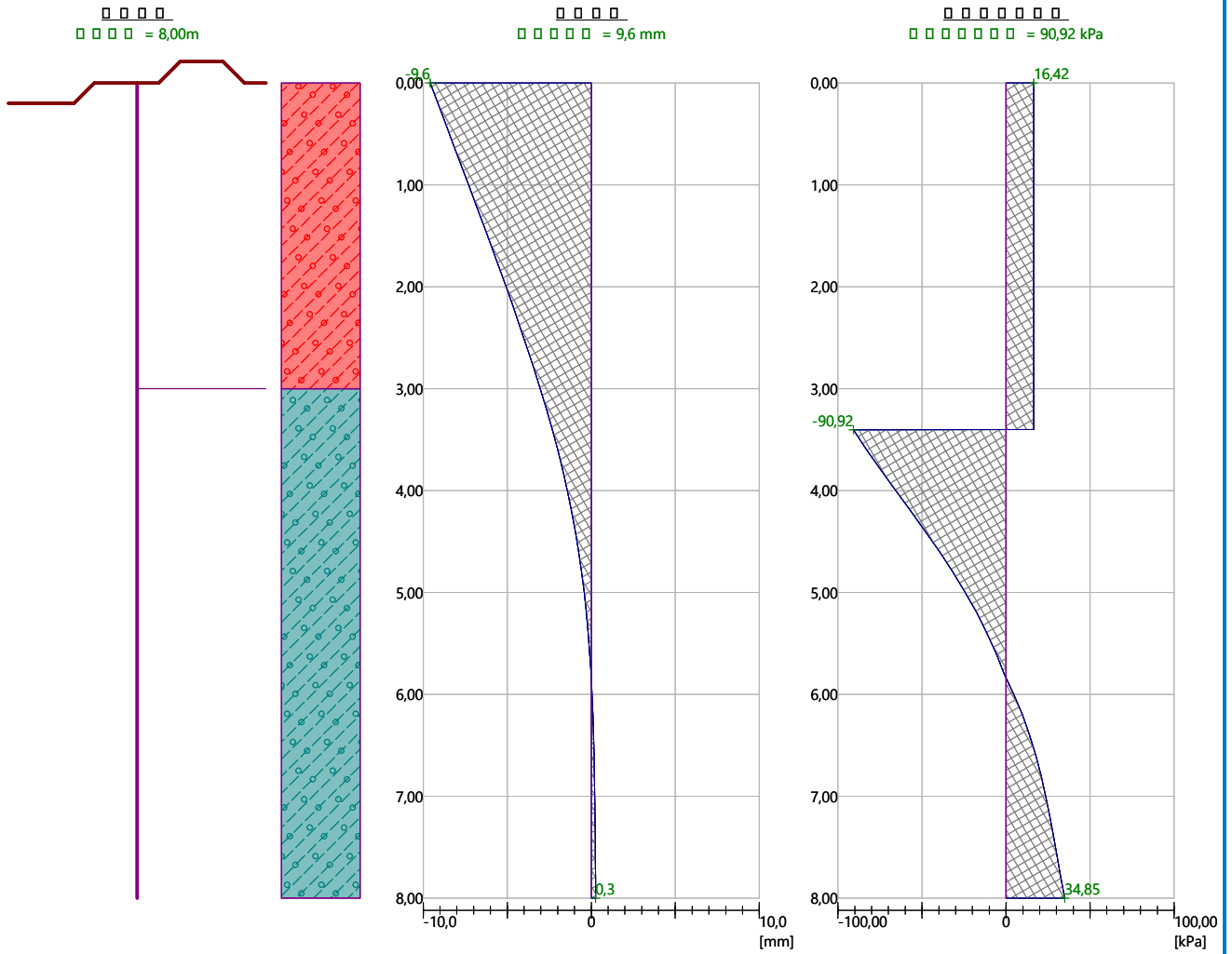
工况阶段 - 分析工况: 1 - - 1





名称: 分析

工况阶段 - 分析工况: 1 - - 1

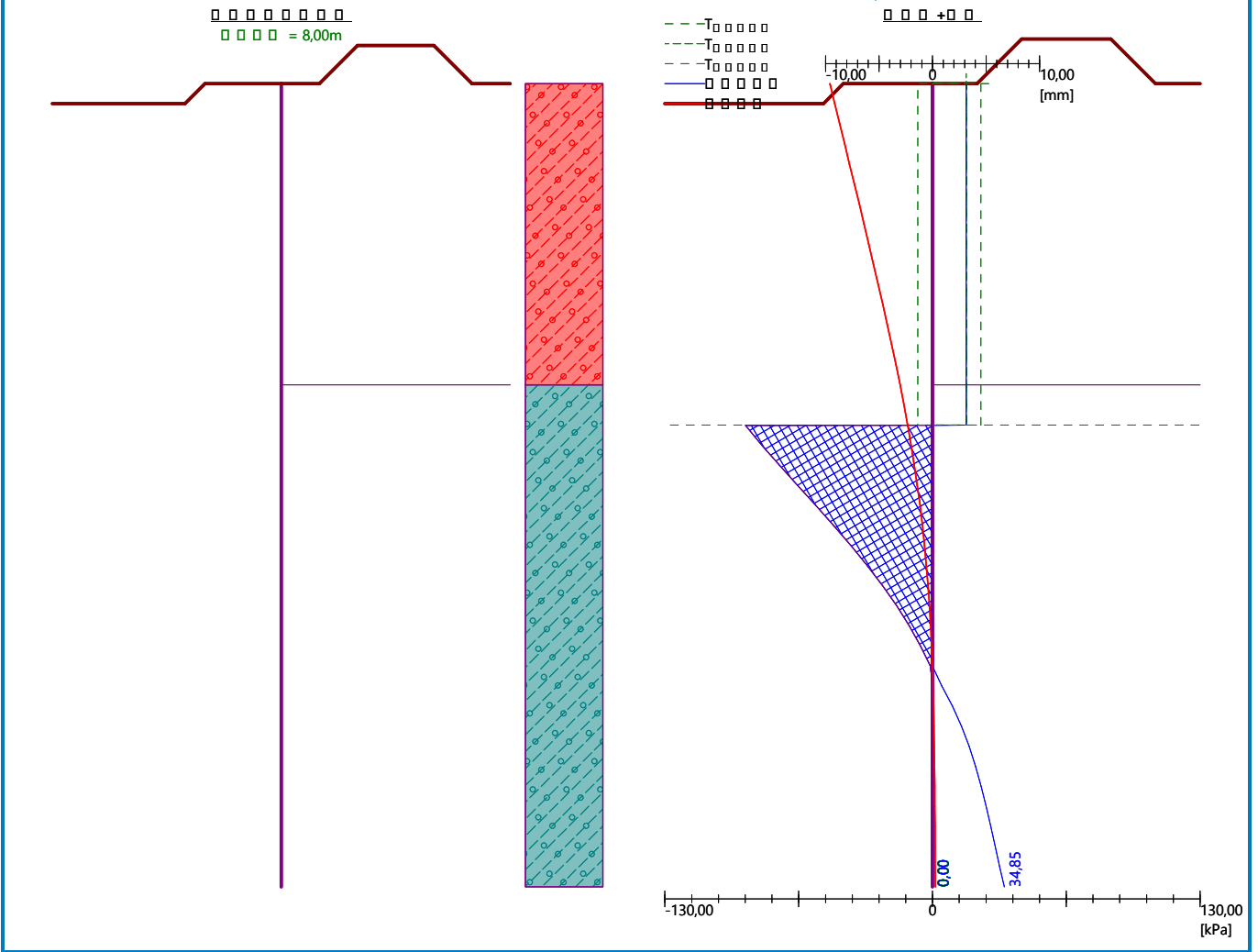






名称: 分析

工况阶段 - 分析工况: 1 - -1



编号1截面

结构上作用力的分布

	位移最小值 [mm]	位移最大值 [mm]	剪力最小值 [kN/m]	剪力最大值 [kN/m]	弯矩最小值 [kNm/m]	弯矩最大值 [kNm/m]
0.00	-9.58	-9.58	-0.00	-0.00	0.00	0.00
0.01	-9.57	-9.57	-0.10	-0.10	0.00	0.00
0.01	-9.57	-9.57	-0.10	-0.10	0.00	0.00
0.01	-9.55	-9.55	-0.23	-0.23	0.00	0.00
0.01	-9.55	-9.55	-0.23	-0.23	0.00	0.00
0.40	-8.67	-8.67	-6.57	-6.57	1.31	1.31
0.80	-7.76	-7.76	-13.14	-13.14	5.26	5.26
1.20	-6.85	-6.85	-19.71	-19.71	11.82	11.82
1.60	-5.95	-5.95	-26.28	-26.28	21.02	21.02
2.00	-5.07	-5.07	-32.85	-32.85	32.85	32.85
2.40	-4.22	-4.22	-39.42	-39.42	47.30	47.30
2.80	-3.42	-3.42	-45.99	-45.99	64.38	64.38
3.20	-2.67	-2.67	-52.56	-52.56	84.09	84.09
3.40	-2.33	-2.33	-55.77	-55.77	94.70	94.70



	位移最小值 [mm]	位移最大值 [mm]	剪力最小值 [kN/m]	剪力最大值 [kN/m]	弯矩最小值 [kNm/m]	弯矩最大值 [kNm/m]
3.40	-2.33	-2.33	-55.77	-55.77	94.70	94.70
3.40	-2.32	-2.32	-55.51	-55.51	95.15	95.15
3.60	-2.00	-2.00	-38.45	-38.45	104.32	104.32
4.00	-1.42	-1.42	-8.69	-8.69	113.48	113.48
4.40	-0.95	-0.95	14.03	14.03	112.16	112.16
4.80	-0.57	-0.57	29.93	29.93	103.14	103.14
5.20	-0.29	-0.29	39.69	39.69	89.02	89.02
5.60	-0.09	-0.09	44.26	44.26	72.07	72.07
6.00	0.05	0.05	44.67	44.67	54.16	54.16
6.40	0.13	0.13	40.86	40.86	36.93	36.93
6.80	0.19	0.19	33.81	33.81	21.91	21.91
7.20	0.22	0.22	24.38	24.38	10.21	10.21
7.60	0.24	0.24	13.06	13.06	2.66	2.66
8.00	0.26	0.26	-0.00	-0.00	0.00	0.00

#### 结构内力最大值

位移最大值 = -9,6 mm  
位移最小值 = 0,3 mm  
弯矩最大值 = 113,96 kNm/m  
弯矩最小值 = 0,00 kNm/m  
剪力最大值 = 55,77 kN/m

#### 验算钢筋混凝土结构截面 (Pile curtain $d = 0,70$ m, $a = 2,00$ m)

对所有工况阶段进行分析。

荷载分项系数 = 1,00

##### 截面抗弯验算:

钢筋 - 6根, 直径30,0mm; 保护层40,0mm

结构类型 (配筋率): 按梁计算

配筋率  $\rho = 0,551 \% > 0,200 \% = \rho_{\min}$

荷载:  $M = 227,92$  kNm

承载力:  $M_u = 389,75$  kNm

**桩配筋设计 满足要求**

##### 截面抗剪验算:

截面受剪承载力设计值:  $V_u = 346,68$  kN  $> 111,55$  kN = V

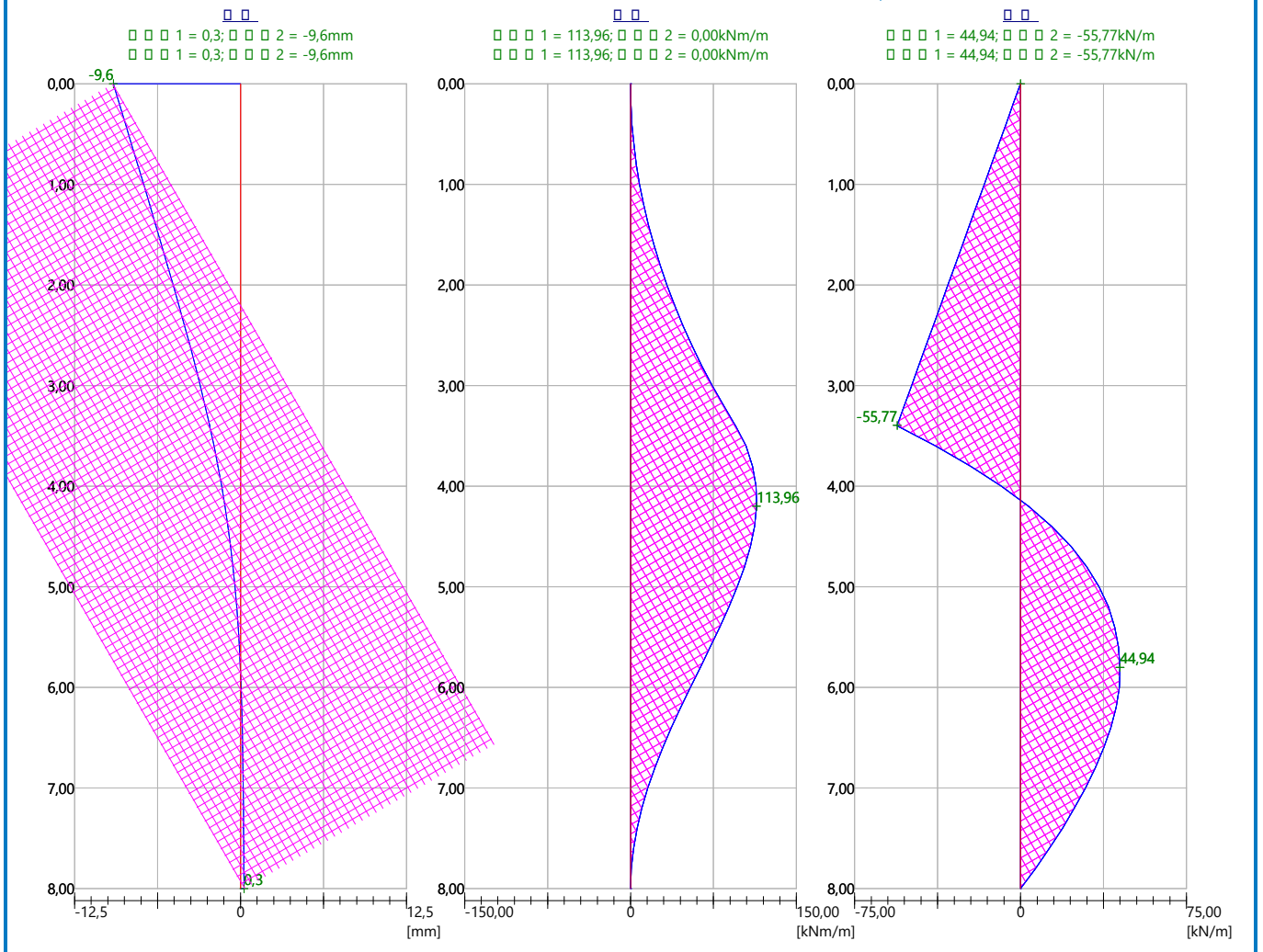
**截面满足要求。**

**总验算: 截面 满足要求**



名称: 截面强度验算

工况阶段 - 分析工况: 1 - 1



附录