



## Analize za ukucanje kosine

### Ulazni podaci

#### Projekt

Datum : 18.09.2006

#### Postavke

(unos za trenutni zadatak)

#### Materijali i standardi

Betonske konstrukcije : EN 1992-1-1 (EC2)

Koeficijenti EN 1992-1-1 : standard

#### Analize zida

Izračun aktivnog tlaka : Coulomb

Izračun pasivnog tlaka tla : Caquot-Kerisel

Analiza za potres : Mononobe-Okabe

Oblik klina tla : Izračun kao koso

Dopuštena ekscentričnost : 0,333

Metodologije verifikacije : Faktori sigurnosti (ASD)

Faktori sigurnosti			
Stalna proračunska situacija			
Faktor sigurnosti prevrtanja :	$SF_o =$	1,50	[-]
Faktor sigurnosti otporan na klizanje :	$SF_s =$	1,50	[-]
Faktor sigurnosti za nosivost :	$SF_b =$	1,00	[-]

#### Analiza stabilnosti

Metodologije verifikacije : Faktori sigurnosti (ASD)

Faktori sigurnosti			
Stalna proračunska situacija			
Faktor sigurnosti jednostavne klizne površine :	$SF_{pl} =$	1,20	[-]
Faktor sigurnosti slomljene klizne površine :	$SF_{br} =$	1,30	[-]

#### Geometrija konstrukcije

Debljina betonskog pokrivača = 0,20 m

Br.	Dubina z [m]	Koordinata x [m]
1	0,00	0,00
2	7,00	-2,00

#### Tip čavla

Br.	Ime	Vlačna čvrstoća $R_t$ [kN]	Izvadi otpor $T_p$ [kN/m]	Čvrstoća glave čavala $R_f$ [kN]
1	Nail type No. 1	235,62	18,85	22,62

#### Geometrija čavala

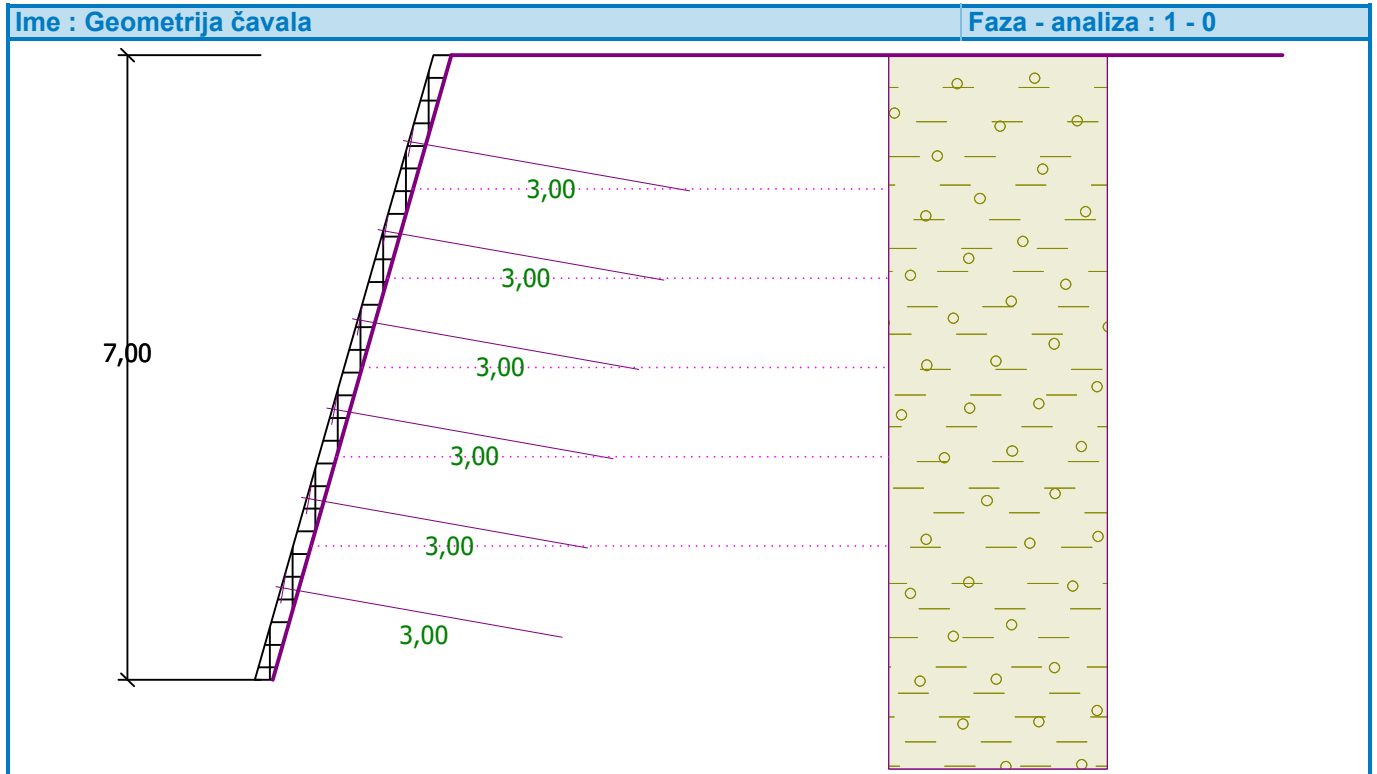
Ukupni broj čavala - 6

Inklinacija čavala iz horizont.smjери = 10,00 °

Čaval	Dubina [m]	Dubina spoja [m]	Dužina [m]	Razmak [m]	Tip čavla
1	1,00	0,50	3,00	1,00	Nail type No. 1
2	2,00	0,50	3,00	1,00	Nail type No. 1
3	3,00	0,50	3,00	1,00	Nail type No. 1
4	4,00	0,50	3,00	1,00	Nail type No. 1



Čavla	Dubina [m]	Dubina spoja [m]	Dužina [m]	Razmak [m]	Tip čavla
5	5,00	0,50	3,00	1,00	Nail type No. 1
6	6,00	1,00	3,00	1,00	Nail type No. 1



### Materijal konstrukcije

Analize betonske konstrukcije izvršene su u skladu sa standardom EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Karakteristična tlačna čvrstoća (valjak)  $f_{ck} = 20,00$  MPa

Vlačna čvrstoća  $f_{ctm} = 2,20$  MPa

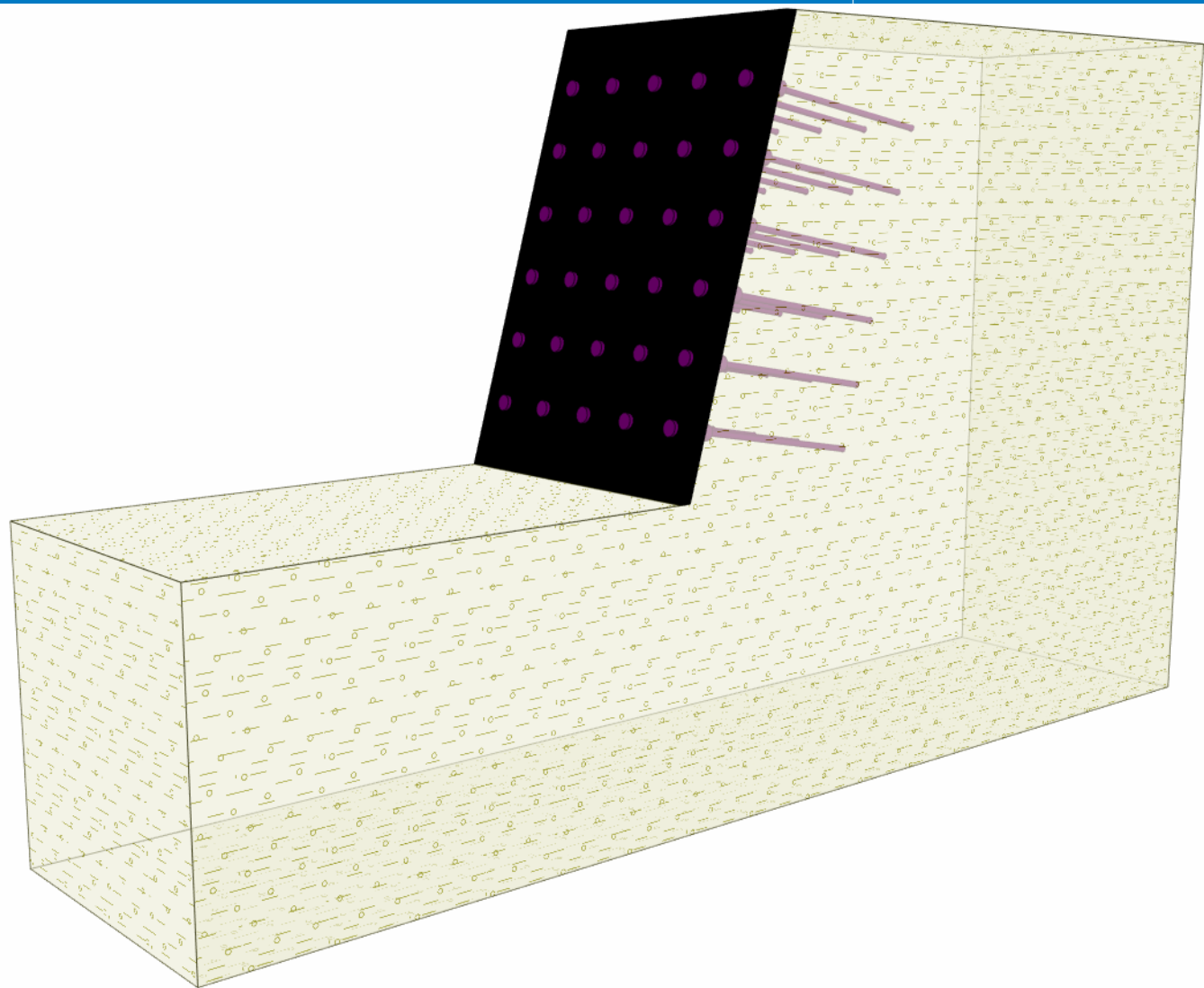
Uzdužna armatura : B500

Karakteristična granica popuštanja  $f_{yk} = 500,00$  MPa



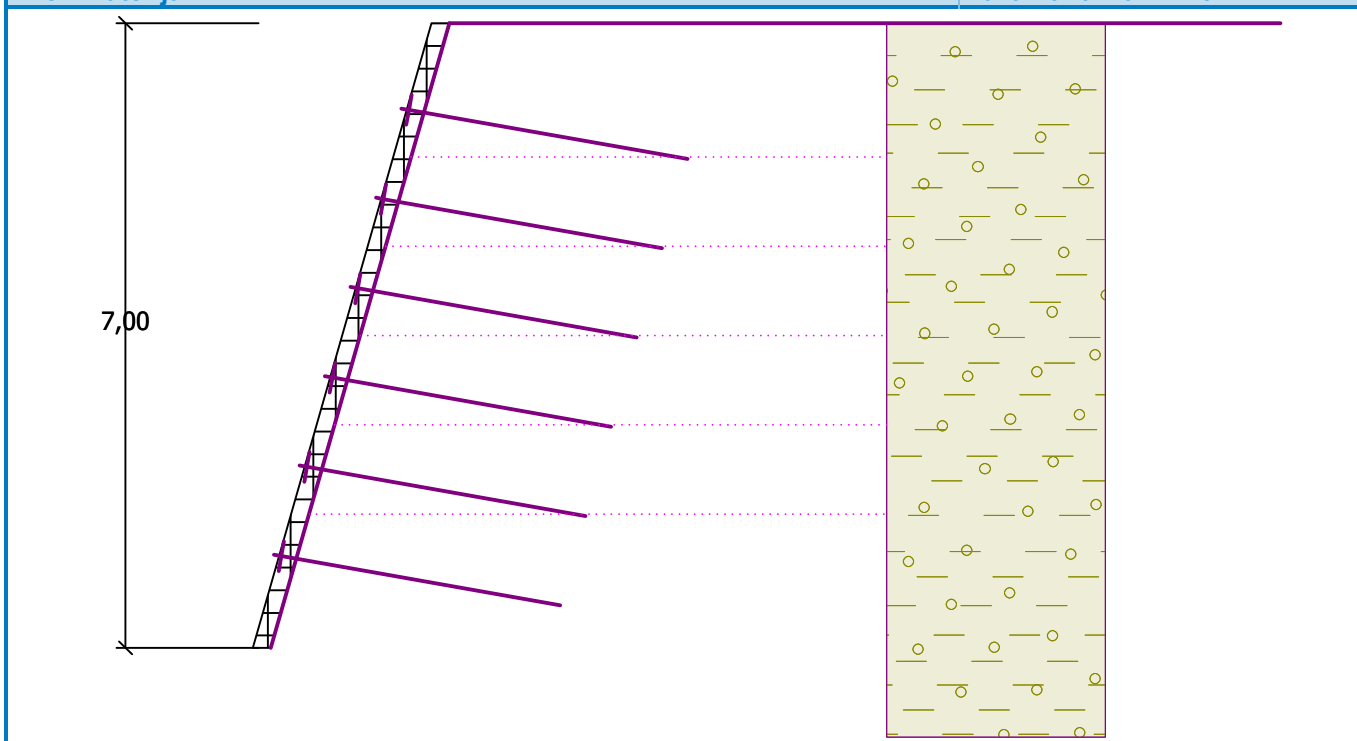
Ime : Materijal

Faza - analiza : 1 - 0



Ime : Materijal

Faza - analiza : 1 - 0



### Parametri tla

#### Soil No. 1

Jedinica težine :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
 Stanje-napona : **efektivan**  
 Kut unutarnjeg trenja :  $\varphi_{\text{ef}} = 27,00^\circ$   
 Kohezija :  $c_{\text{ef}} = 12,00 \text{ kPa}$   
 Kut trenja konstr.-tlo :  $\delta = 15,00^\circ$   
 Tlo : **kohezivan**  
 Poissonov koeficijent :  $\nu = 0,35$   
 Saturirana jedinica težine :  $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

### Geološki profil i dodijeljena tla

Br.	Sloj [m]	Dodijeljeno tlo	Uzorak
1	-	Soil No. 1	

### Profil terena

Teren iza konstrukcije je ravan.

### Utjecaj vode

Razina podzemne vode je smješetna ispod konstrukcije.

### Postavke faze konstrukcije

Proračunska situacija : stalna

### Kontrola Br. 1

#### Ravna klizna površina po optimizaciji :

Kut klizne površine =  $40,00^\circ$   
 Ishodište klizne površine je na dubini =  $7,00 \text{ m}$

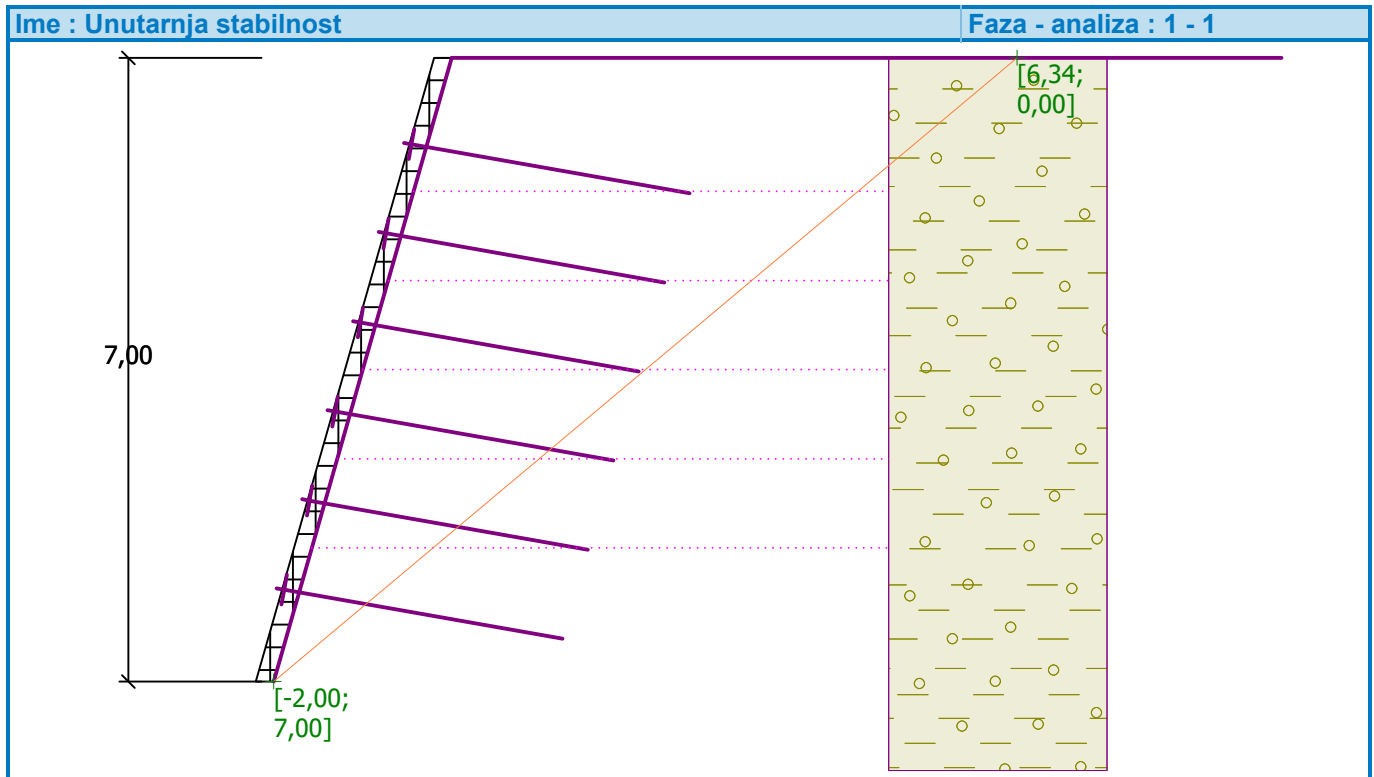
Gravitacijska sila =  $432,86 \text{ kN/m}$



Ukupna snaga provodi se čavlima iza klizne plohe. = 78,39 kN/m  
Opterećenje na klizni plo. je promjenjivo (grav. optereć.) = 278,24 kN/m  
Opterećenje na klizni površ. je promjenjivo (pritisak) = 0,00 kN/m  
Opterećenje na klizni plo. je stabilno. (tlo) = 330,23 kN/m  
Opterećenje na klizni plo. je stabilno. (čavli) = 50,39 kN/m

faktor sigurnosti = 1,37 > 1,20

**Stabilnost klizne površine ZADOVALJAVAJUĆI**



## Kontrola Br. 2

### Slomljena klizna površina po optimizaciji :

Kut klizne površine = 32,00 °  
Ishodište klizne površine je na dubini = 7,00 m

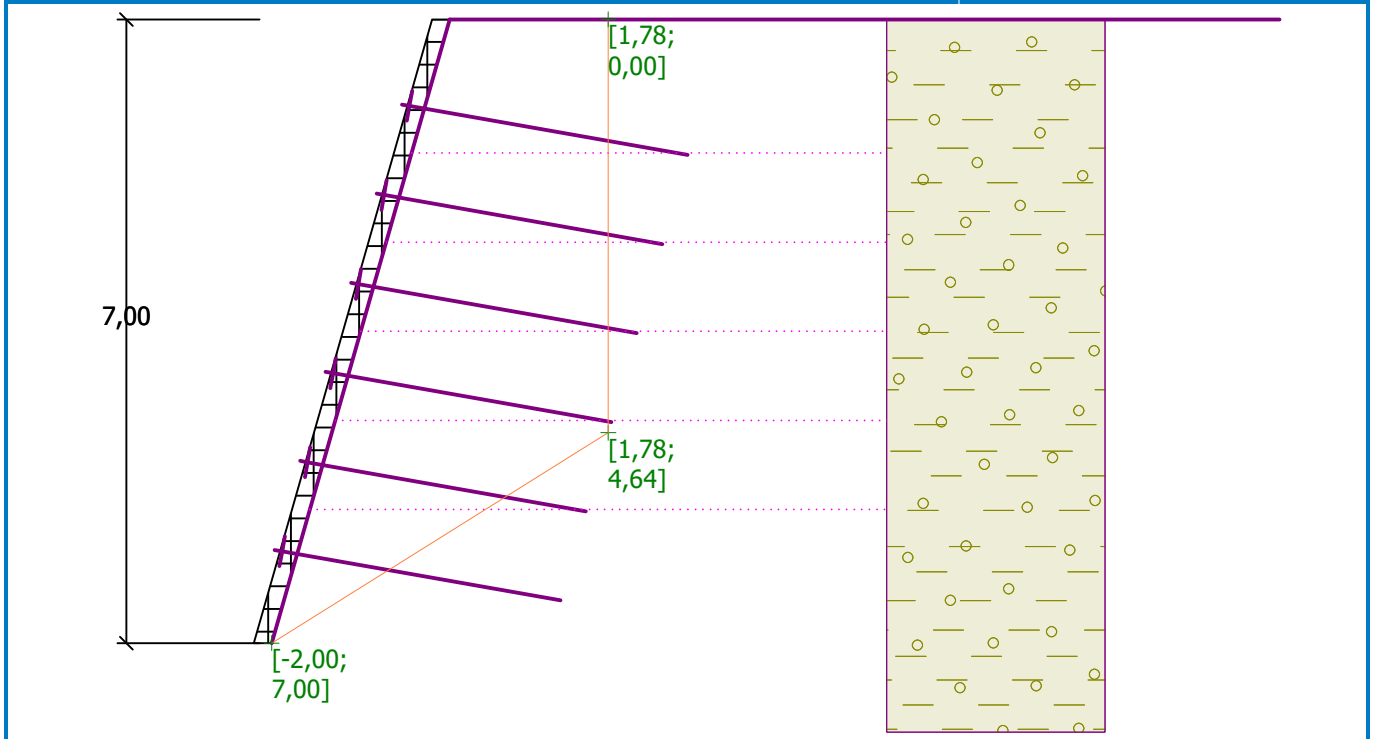
Gravitacijska sila = 292,21 kN/m  
Ukupna snaga provodi se čavlima iza klizne plohe. = 54,22 kN/m  
Opterećenje na klizni plo. je promjenjivo (grav. optereć.) = 154,85 kN/m  
Opterećenje na klizni površ. je promjenjivo (pritisak) = 25,25 kN/m  
Opterećenje na klizni plo. je stabilno. (tlo) = 198,21 kN/m  
Opterećenje na klizni plo. je stabilno. (čavli) = 40,30 kN/m

faktor sigurnosti = 1,32 > 1,30

**Stabilnost klizne površine ZADOVALJAVAJUĆI**

Ime : Unutarnja stabilnost

Faza - analiza : 1 - 2



### Kontrola Br. 3

Horiz.pritisak na konstrukciji:

Točka	Dubina [m]	Tlak [kPa]
1	0,00	0,00
2	3,21	0,00
3	7,00	17,56

### Kontrola nosivosti

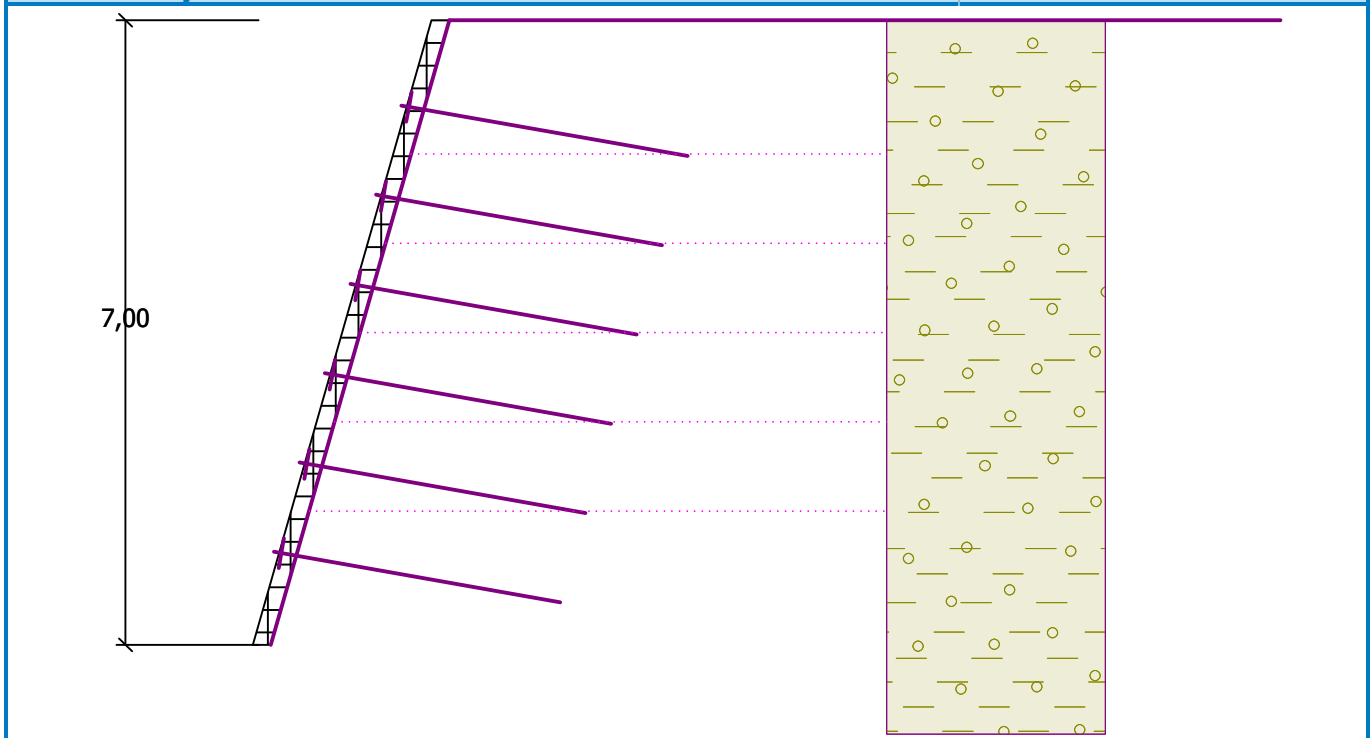
Redukcija koef. aktivnog tlaka zemlje za provjeru nosivosti čavala  $k_n = 0,85$ .

Čaval	h [m]	Čvao nosivost [kN]	Čvao sila [kN]
1	1,00	56,55	0,00
2	2,00	56,55	0,00
3	3,00	56,55	0,17
4	4,00	56,55	3,17
5	5,00	56,55	7,16
6	6,00	56,55	18,24

**Nosivost čavla ZADOVALJAVAJUĆI**

Ime : Unutarnja stabilnost

Faza - analiza : 1 - 3



### Kontrola Br. 1

#### Sile koje djelujeju na konstrukciju

Ime	$F_{hor}$ [kN/m]	Ap.Pt. z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Ap.Pt. x [m]	Dizajn koeficijent
Gravitacijska sila	0,00	-3,45	417,15	2,52	1,000
Aktivni tlak	33,78	-1,32	6,60	3,48	1,000

#### Kontrola kompletnog zida

##### Provjera stabilnosti na prevrtanje

Moment otpornosti  $M_{res} = 1072,82$  kNm/m

Moment prevrtanja  $M_{Ovr} = 44,71$  kNm/m

Faktor sigurnosti = 23,99 > 1,50

**Zid za prevrtanje ZADOVALJAVAJUĆI**

##### Provjera na klizanje

Horizontalna sila otpornosti  $H_{res} = 253,15$  kN/m

Horizontalna sila djelovanja  $H_{act} = 33,78$  kN/m

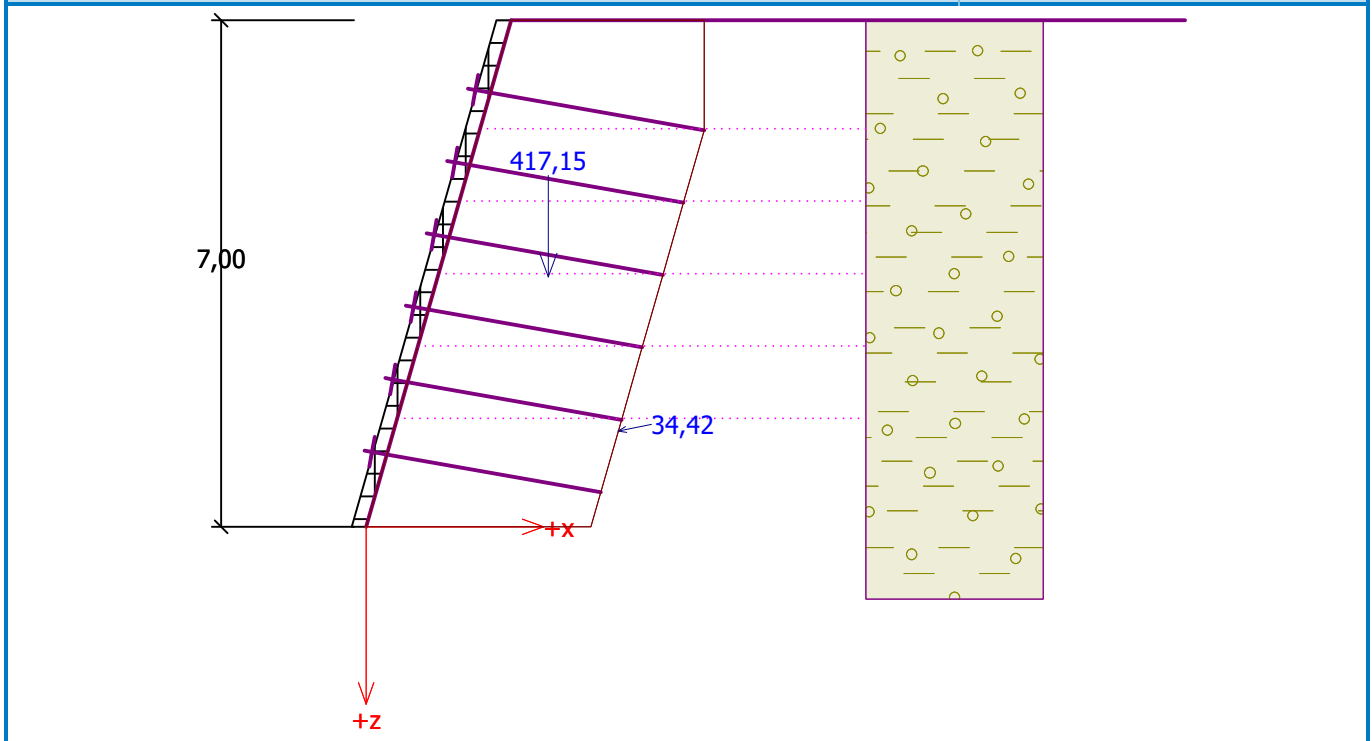
Faktor sigurnosti = 7,49 > 1,50

**Zid za klizanje ZADOVALJAVAJUĆI**

**Sveukupna provjera - ZID ZADOVALJAVAJUĆI**

Ime : Kontrola

Faza - analiza : 1 - 1



## Nosivost temeljnog tla

Dizajn opterećenje djeluje u središtu temeljnog dna

Br.	Moment [kNm/m]	Normalne sile [kN/m]	Poprečna sila [kN/m]	Ekscentričnost [-]	Napon [kPa]
1	-370,60	423,75	33,78	0,000	136,55

Opterećenje koje djeluje u središtu temeljnog dna

Br.	Moment [kNm/m]	Normalne sile [kN/m]	Poprečna sila [kN/m]
1	-370,60	423,75	33,78

## Provjera nosivosti temeljnih tla

### Kontrola ekscentričnosti

Max. ekscentričnost normalne sile  $e = 0,000$

Maksimalna dozvoljena ekscentričnost  $e_{alw} = 0,333$

**Ekscentričnost normalne sile ZADOVALJAVAJUĆI**

### Provjera nosivosti

Max. napon na dnu temelja  $\sigma = 136,55$  kPa

Nosivost temeljnog tla  $R_d = 140,00$  kPa

Faktor sigurnosti =  $1,03 > 1,00$

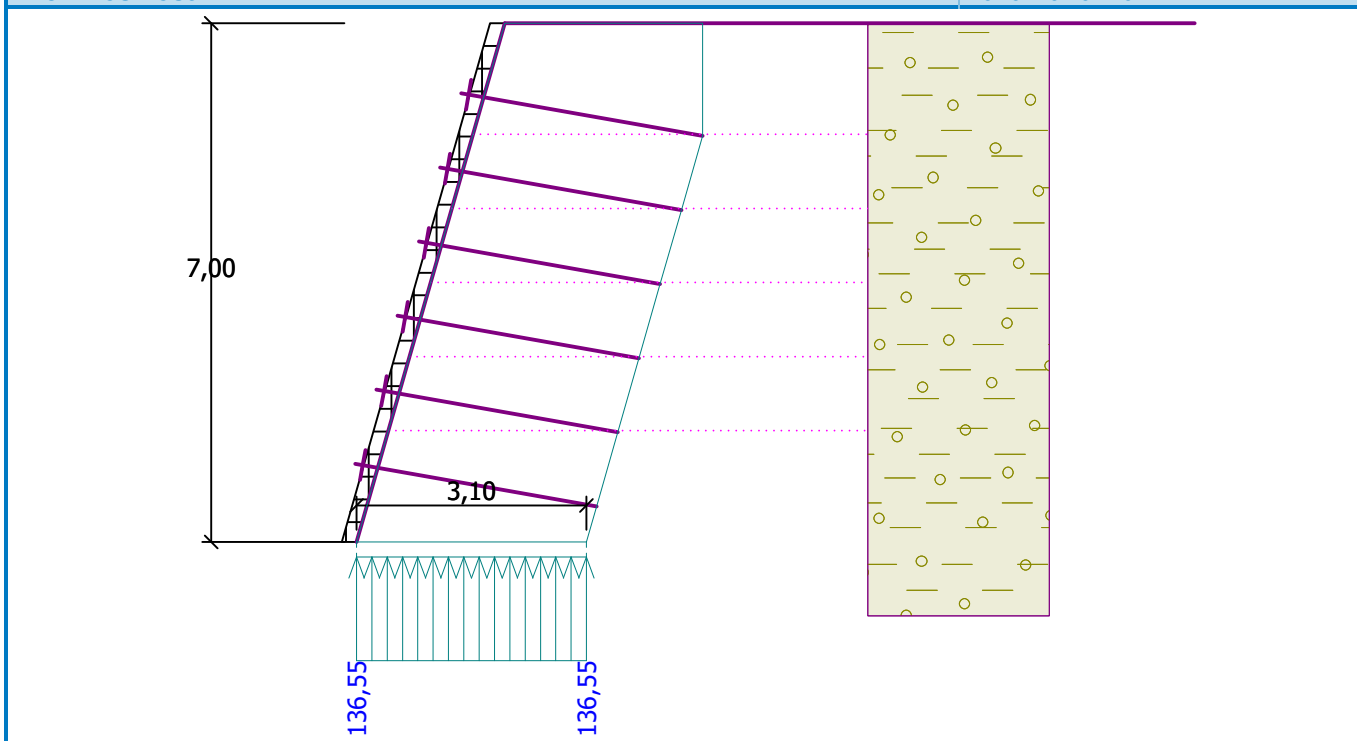
**Nosivost temeljnog tla ZADOVALJAVAJUĆI**

**Ukupna kontrola - nosivost temeljnog tla ZADOVALJAVAJUĆI**



Ime : Nosivost

Faza - analiza : 1 - -1



### Dimenzioniranje Br. 1

Dubina [m]	Horiz.prit. [kPa]	Poprečna sila [kN/m]	Moment [kNm/m]
0.00	0.00	3.25	0.00
0.33	0.00	3.25	-1.08
0.33	0.00	3.25	-1.08
0.67	0.00	3.25	-2.17
1.00	0.00	3.25	-3.25
1.00	0.00	-6.51	-3.25
1.50	0.00	-6.51	0.00
2.00	0.00	-6.51	3.25
2.00	0.00	6.51	3.25
2.50	0.00	6.51	0.00
3.00	0.00	6.51	-3.25
3.00	0.00	-6.47	-3.25
3.21	0.00	-6.47	-1.91
3.50	1.35	-6.67	0.00
4.00	3.67	-7.92	3.60
4.00	3.67	8.31	3.60
4.50	5.99	5.89	0.00
5.00	8.30	2.32	-2.10
5.00	8.30	-1.94	-2.10
5.50	10.62	-6.67	0.00
6.00	12.93	-12.55	4.76
6.00	12.93	11.99	4.76
6.33	14.48	7.43	1.51
6.67	16.02	2.34	-0.14
7.00	17.56	-3.25	0.00



### Dimenzioniranje pokrivke betona u odsjeku 6,00 m. (max.moment)

Proračun zasnovan na okomitom ojačanju

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka:

Promjer šipke = 12,0 mm

Broj šipka = 5

Pokrivač armature = 20,0 mm

Poprečni presjek širine = 1,00 m

Dubina poprečnog presjeka = 0,20 m

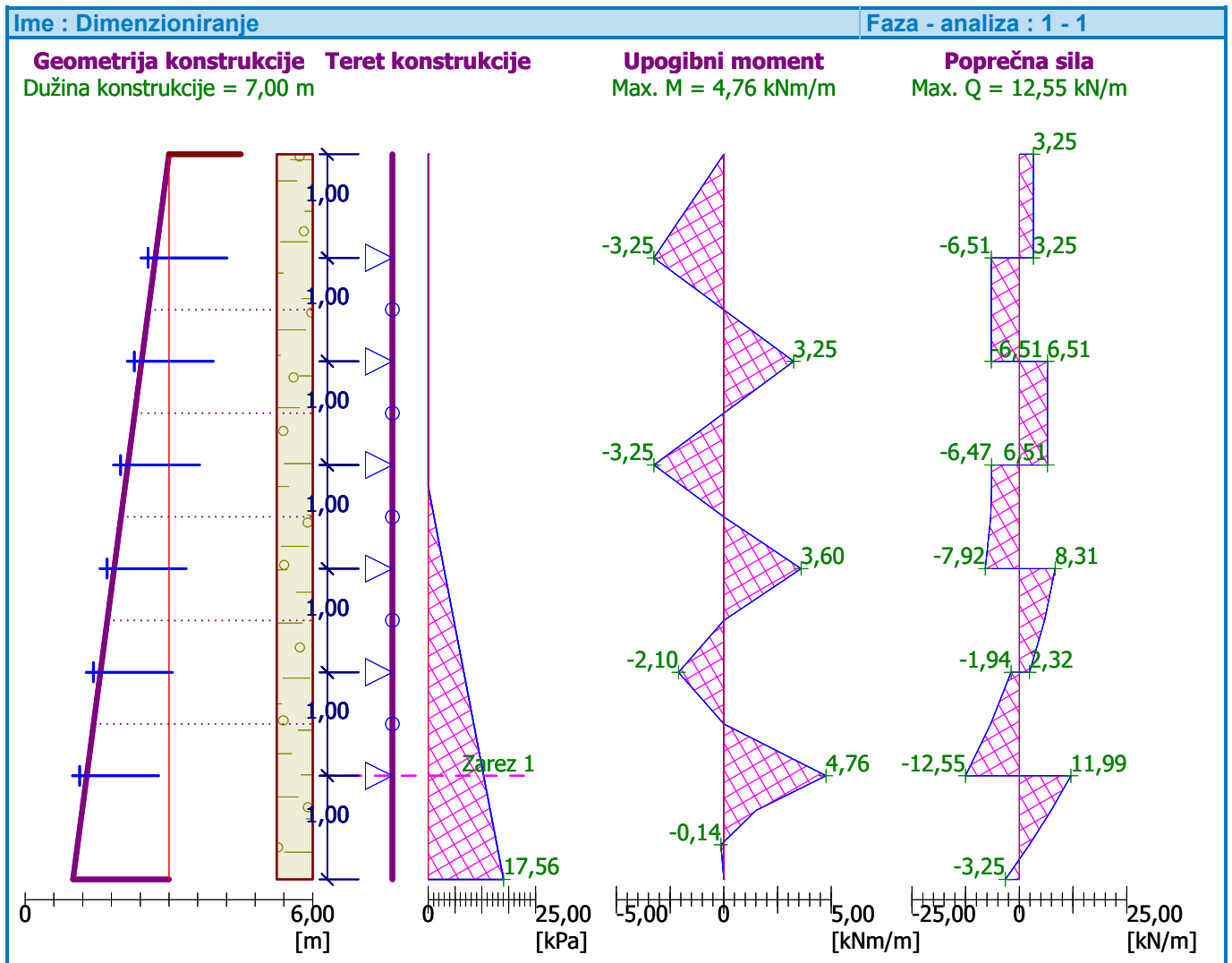
Razmjer armature  $\rho = 0,32 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Pozicija neutralne osi  $x = 0,02 m < 0,11 m = x_{max}$

Konačna sila smicanja  $V_{Rd} = 77,93 kN/m > 12,55 kN/m = V_{Ed}$

Poslednji moment  $M_{Rd} = 40,51 kNm/m > 4,76 kNm/m = M_{Ed}$

### Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.



### Analiza stabilnosti kosine

#### Ulazni podaci

Projekt

Postavke

(unos za trenutni zadatak)

#### Analiza stabilnosti

Analiza za potres : Standard



Metodologije verifikacije : Faktori sigurnosti (ASD)

Faktori sigurnosti		
Stalna proračunska situacija		
Faktor sigurnosti :	$SF_s =$	1,50 [-]

### Granična površina

Br.	Lokacija granične površine	Koordinate točk granične površine [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-17,50	-7,00	-2,20	-7,00	-0,20	0,00
		0,00	0,00	21,00	0,00		
2		-2,20	-7,00	-2,00	-7,00	0,00	0,00

### Parametri tla - efektivno stanje napona

Br.	Ime	Uzorak	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Soil No. 1		27,00	12,00	19,50

### Parametri tla - uzgon

Br.	Ime	Uzorak	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	n [-]
1	Soil No. 1		19,50		

### Parametri tla

#### Soil No. 1

Jedinica težine :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
Stanje-napona :  $\text{efektivan}$   
Kut unutarnjeg trenja :  $\varphi_{ef} = 27,00^\circ$   
Kohezija :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
Saturirana jedinica težine :  $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

### Čvrsta tijela

Br.	Ime	Uzorak	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Materijal zida		23,00



### Dodjeljivanje i površine

Br.	Pozicija površja	Koordinate točk na površini [m]				Dodijeljeno tlo
		x	z	x	z	
1		-2,00	-7,00	0,00	0,00	Materijal zida
		-0,20	0,00	-2,20	-7,00	
2		-2,00	-7,00	-2,20	-7,00	Soil No. 1
		-17,50	-7,00	-17,50	-12,00	
		21,00	-12,00	21,00	0,00	
		0,00	0,00			

### Armature

Br.	Točka na lijevo		Točka na desno		Dužina	Čvrstoća	Izvadi otpor	Kraj arm.
	x [m]	z [m]	x [m]	z [m]	L [m]	$R_t$ [kN/m]		
1	-0,29	-1,00	2,67	-1,52	3,01	235,62	$T_p = 18,85 \text{ kN/m}^2$	Fiksna
2	-0,57	-2,00	2,38	-2,52	3,00	235,62	$T_p = 18,85 \text{ kN/m}^2$	Fiksna
3	-0,86	-3,00	2,10	-3,52	3,01	235,62	$T_p = 18,85 \text{ kN/m}^2$	Fiksna
4	-1,14	-4,00	1,81	-4,52	3,00	235,62	$T_p = 18,85 \text{ kN/m}^2$	Fiksna
5	-1,43	-5,00	1,53	-5,52	3,01	235,62	$T_p = 18,85 \text{ kN/m}^2$	Fiksna
6	-1,71	-6,00	1,24	-6,52	3,00	235,62	$T_p = 18,85 \text{ kN/m}^2$	Fiksna

### Voda

Tip vode : Nema vode

### Zatezna pukotina

Zatezna pukotina nije unešena.

### Potres

Potres nije uključen.

### Postavke faze konstrukcije

Proračunska situacija : stalna

### Rezultati (Faza konstrukcije 1)

#### Analiza 1

#### Kružna klizna površina

Parametri klizne površine							
Centar :	x =	-2,90	[m]	Kuti :	$\alpha_1 =$	-8,07	[°]
	z =	0,00	[m]		$\alpha_2 =$	90,00	[°]
Polumjer :	R =	7,07	[m]				
Klizna površina po optimizaciji.							

### Sile armature

Armatura Sila [kN/m]

1	0,00
2	0,00
3	0,00
4	0,00
5	0,31
6	19,48

### Kontrola stabilnosti kosine (Bishop)

Zbroj aktivnih sila :  $F_a = 291,37 \text{ kN/m}$

Zbroj pasivnih sila :  $F_p = 398,24 \text{ kN/m}$



Moment pomikanja :  $M_a = 2060,00 \text{ kNm/m}$   
Moment otpornosti :  $M_p = 2815,56 \text{ kNm/m}$   
Faktor sigurnosti =  $1,37 < 1,50$

**Stabilnost kosine NIJE PRIHVATLJIVO**

Ime : Analiza

Faza - analiza : 1 - 1

