



## Analiza za Konzolni zid

### Ulazni podaci

#### Projekt

Datum : 28.10.2015

#### 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

Osnovni ključ : Osnovni ključ je potrebno uzeti u obzir kao naginjeno dno temelja

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	[-]

#### Materijal konstrukcije

Jedinica težine  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton : C 20/25

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

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

Uzdužna armatura : B500

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

#### Geometrija konstrukcije

Br.	Koordinata X [m]	Dubina Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	5,00
3	2,50	5,00
4	2,50	5,60
5	2,50	5,80
6	2,00	5,80
7	2,00	5,60
8	-1,60	5,60
9	-1,60	5,00
10	-0,60	5,00
11	-0,20	0,00

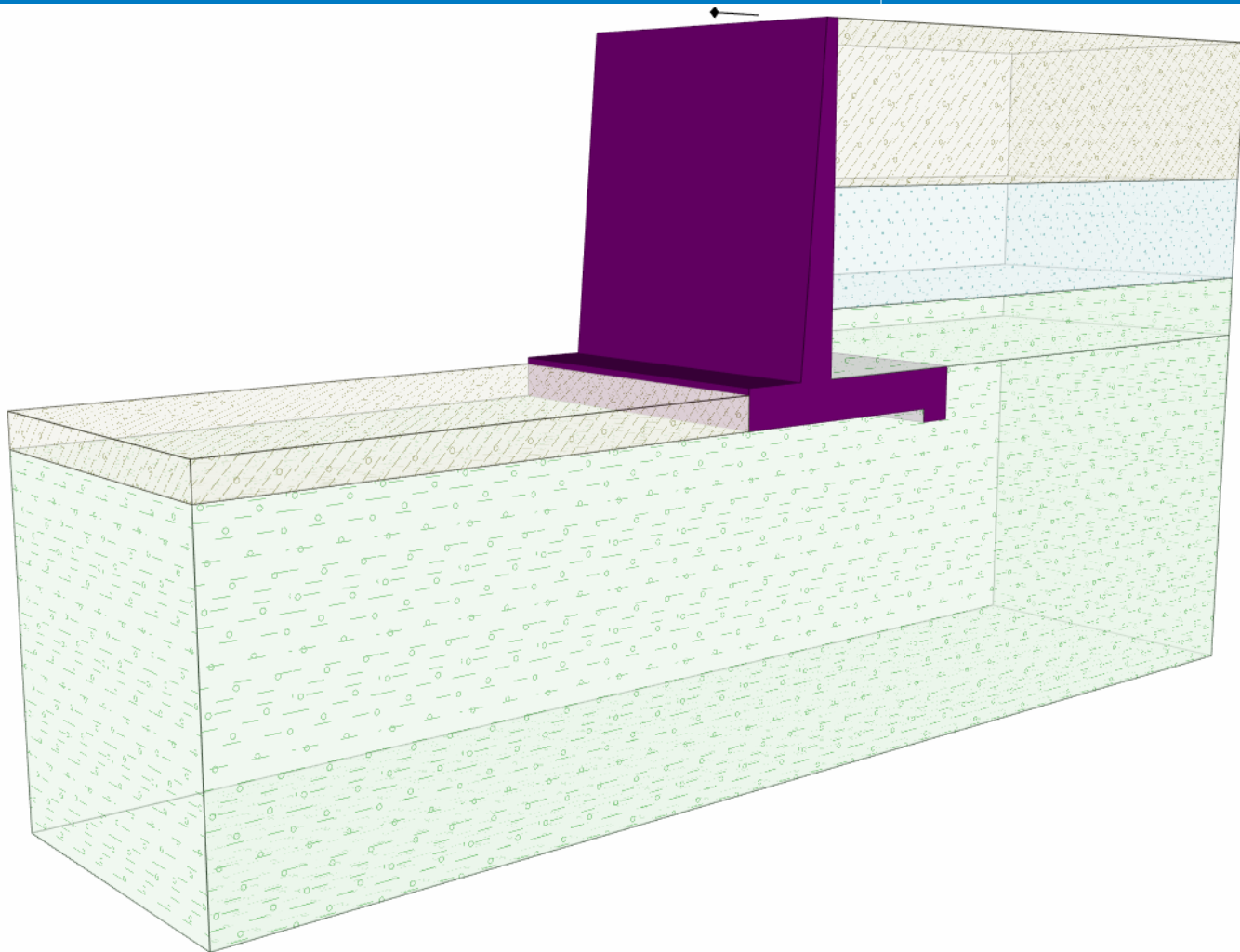
Ishodište [0,0] je locirano u najvišoj desnoj točki zida.

Površina profila zida =  $4,56 \text{ m}^2$ .



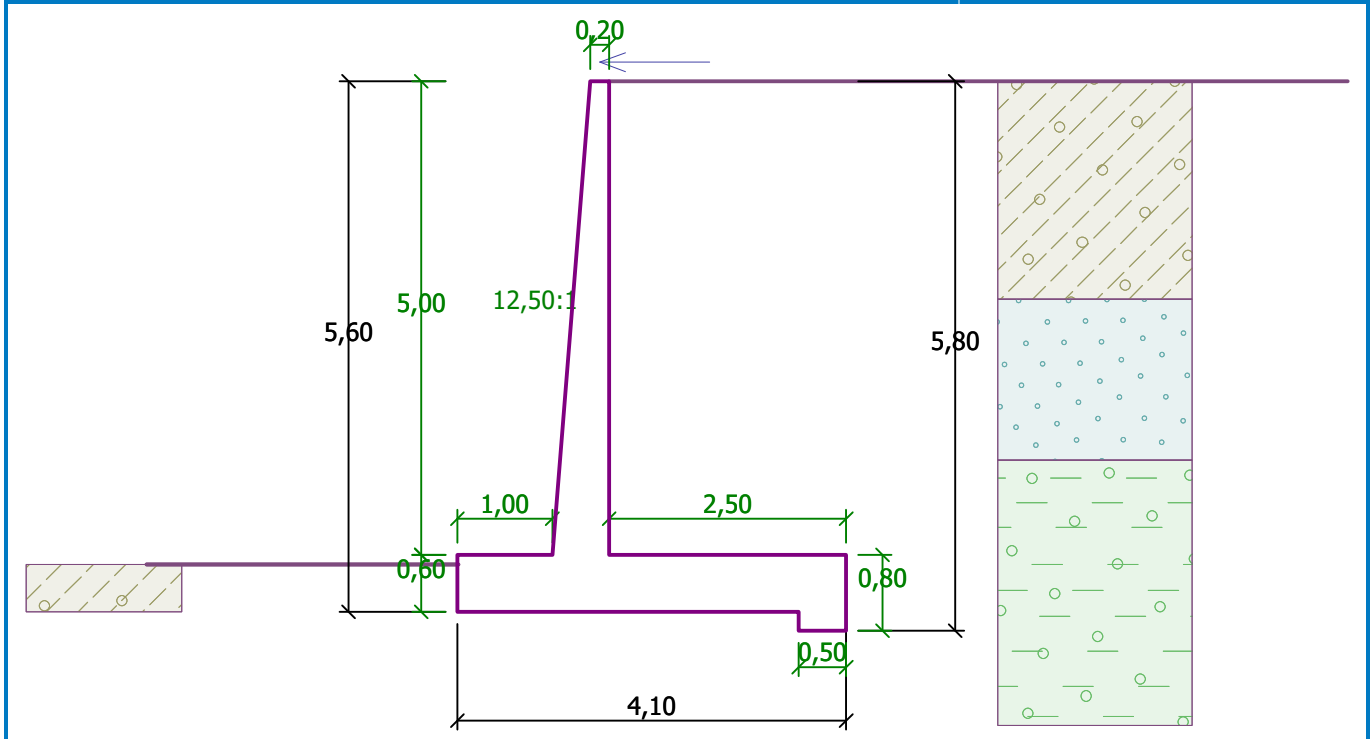
Ime : Geometrija

Faza - analiza : 1 - 0



Ime : Geometrija

Faza - analiza : 1 - 0



Osnovni parametri tla

Br.	Ime	Uzorak	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Soil No. 1		29,00	10,00	19,00	9,00	15,00
2	Soil No. 2		31,50	0,00	17,50	7,50	15,00
3	Soil No. 3		27,00	10,00	19,50	9,50	15,00

Sva tla su zeta u obzir ko bezkohezivna za analize tlaka u mirovanju.

Parametri tla

**Soil No. 1**

Jedinica težine :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Stanje-napona : efektivan  
 Kut unutarnjeg trenja :  $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$   
 Kohezija :  $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$   
 Kut trenja konstr.-tlo :  $\delta = 15,00^\circ$   
 Tlo : bez kohezije  
 Saturirana jedinica težine :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

**Soil No. 2**

Jedinica težine :  $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$   
 Stanje-napona : efektivan  
 Kut unutarnjeg trenja :  $\varphi_{ef} = 31,50^\circ$   
 Kohezija :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
 Kut trenja konstr.-tlo :  $\delta = 15,00^\circ$   
 Tlo : bez kohezije  
 Saturirana jedinica težine :  $\gamma_{sat} = 17,50 \text{ kN/m}^3$



### Soil No. 3

Jedinica težine :	$\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
Stanje-napona :	efektivan
Kut unutarnjeg trenja :	$\varphi_{\text{ef}} = 27,00^\circ$
Kohezija :	$c_{\text{ef}} = 10,00 \text{ kPa}$
Kut trenja konstr.-tlo :	$\delta = 15,00^\circ$
Tlo :	bez kohezije
Saturirana jedinica težine :	$\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

### Geološki profil i dodijeljena tla

Br.	Sloj [m]	Dodijeljeno tlo	Uzorak
1	2,30	Soil No. 1	
2	1,70	Soil No. 2	
3	-	Soil No. 3	

### Temelj

Tip temelja : tlo iz geološkog profila

### Profil terena

Teren iza konstrukcije je ravan.

### Utjecaj vode

Razina podzemne vode je smješetna ispod konstrukcije.

### Otpornost na prednjoj strani konstrukcije

Otpornost na prednjoj strani konstrukcije: u miru

Tlo na prednji strani konstrukcije - Soil No. 1

Debljina tla ispred konstrukcije  $h = 0,50 \text{ m}$

Teren ispred konstrukcije je ravan.

### Primijenjena sila koje djeluju na konstrukciju

Br.	Sila		Ime	Djelovanje	$F_x$ [kN/m]	$F_z$ [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	z [m]
	novo	uredi							
1	Da		Force No. 1	stalna	-30,00	0,00	0,00	-0,10	-0,20

### Postavke faze konstrukcije

Proračunska situacija : stalna

Zid je slobodan za micanje. Aktivni pritisak tla stoga se pretpostavlja.

### Kontrola Br. 1

#### Sile koje djeluju na konstrukciju

Ime	$F_{\text{hor}}$ [kN/m]	Ap.Pt. z [m]	$F_{\text{vert}}$ [kN/m]	Ap.Pt. x [m]	Dizajn koeficijent
Širina - zid	0,00	-1,34	104,88	1,80	1,000
FF otpornost	-1,22	-0,17	0,00	0,00	1,000
Širina - zemni rub	0,00	-2,00	99,17	2,44	1,000
Aktivni tlak	84,30	-1,65	118,67	3,26	1,000
Force No. 1	30,00	-5,80	0,00	1,50	1,000



### Kontrola kompletnog zida

#### Provjera stabilnosti na prevrtanje

Moment otpornosti  $M_{res} = 817,56$  kNm/m

Moment prevrtanja  $M_{ovr} = 313,07$  kNm/m

Faktor sigurnosti = 2,61 > 1,50

**Zid za prevrtanje ZADOVALJAVAJUĆI**

#### Provjera na klizanje

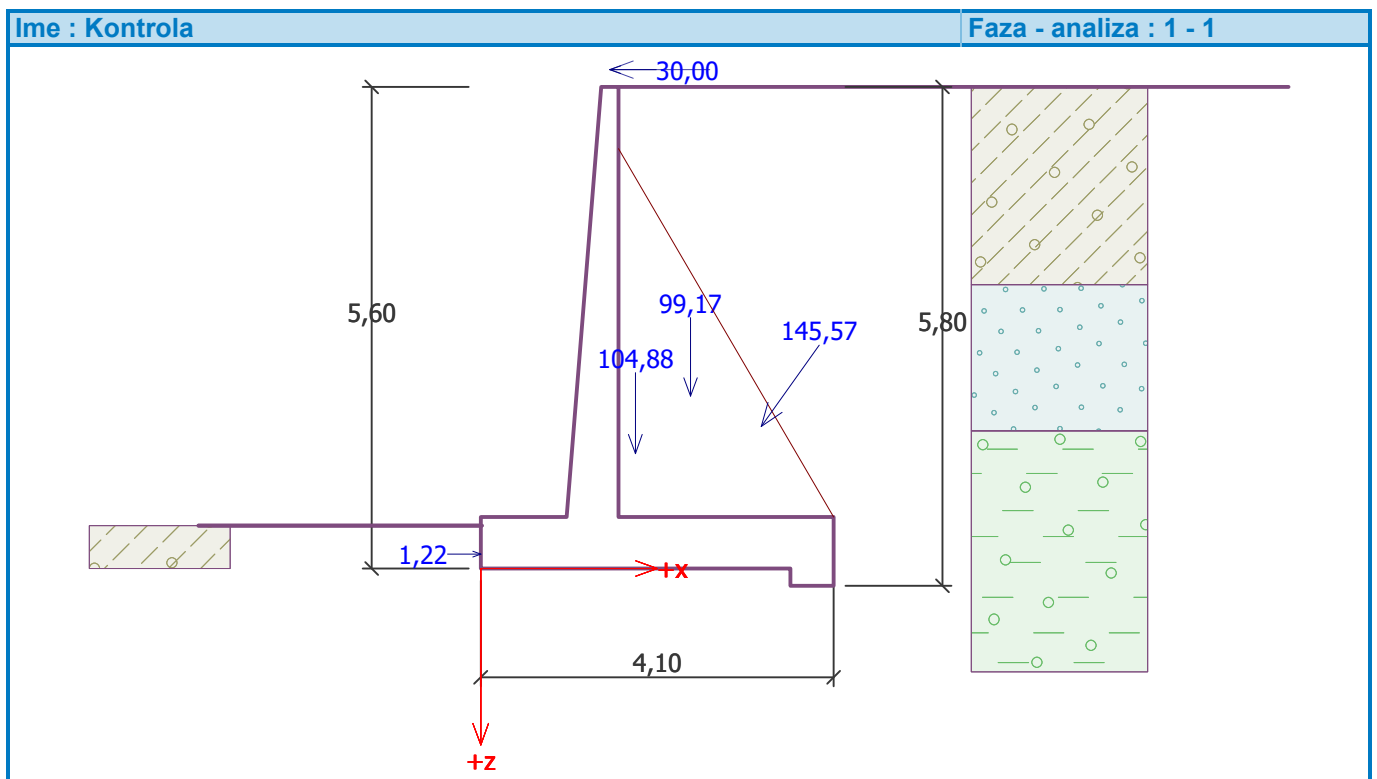
Horizontalna sila otpornosti  $H_{res} = 197,82$  kN/m

Horizontalna sila djelovanja  $H_{act} = 97,21$  kN/m

Faktor sigurnosti = 2,03 > 1,50

**Zid za klizanje ZADOVALJAVAJUĆI**

### Sveukupna provjera - ZID ZADOVALJAVAJUĆI



### 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	168,39	327,85	96,96	0,125	106,53

#### Opterećenje koje djeluje u središtu temeljnog dna

Br.	Moment [kNm/m]	Normalne sile [kN/m]	Poprečna sila [kN/m]
1	168,39	327,85	96,96

### Provjera nosivosti temeljnih tla

#### Kontrola ekscentričnosti

Max. ekscentričnost normalne sile  $e = 0,125$

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

### Eksentričnost normalne sile ZADOVALJAVAJUČI

#### Provjera nosivosti

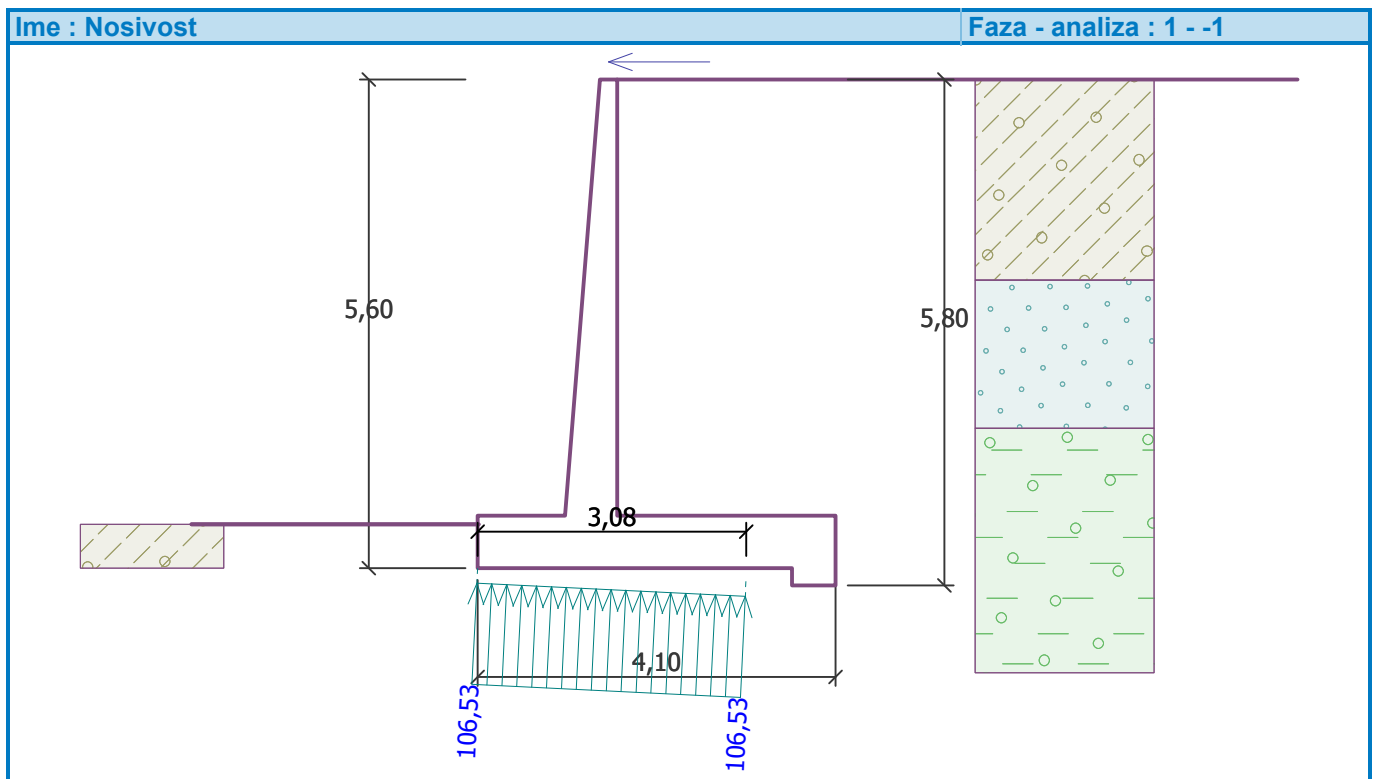
Max. napon na dnu temelja  $\sigma = 106,53$  kPa

Nosivost temeljnog tla  $R_d = 180,00$  kPa

Faktor sigurnosti = 1,69 > 1,00

### Nosivost temeljnog tla ZADOVALJAVAJUČI

### Ukupna kontrola - nosivost temeljnog tla ZADOVALJAVAJUČI



### Dimenzioniranje Br. 1

#### Sile koje djeluju na konstrukciju

Ime	$F_{hor}$ [kN/m]	Ap.Pt. z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Ap.Pt. x [m]	Dizajn koeficijent
Širina - zid	0,00	-2,08	45,98	0,38	1,000
Tlak u mirovanju	118,80	-1,65	0,00	0,60	1,000
Force No. 1	30,00	-5,20	0,00	0,50	1,000

#### Provjera držaka zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

Promjer šipke = 20,0 mm

Broj šipka = 14

Pokrivač armature = 30,0 mm

Poprečni presjek širine = 1,00 m

Dubina poprečnog presjeka = 0,60 m

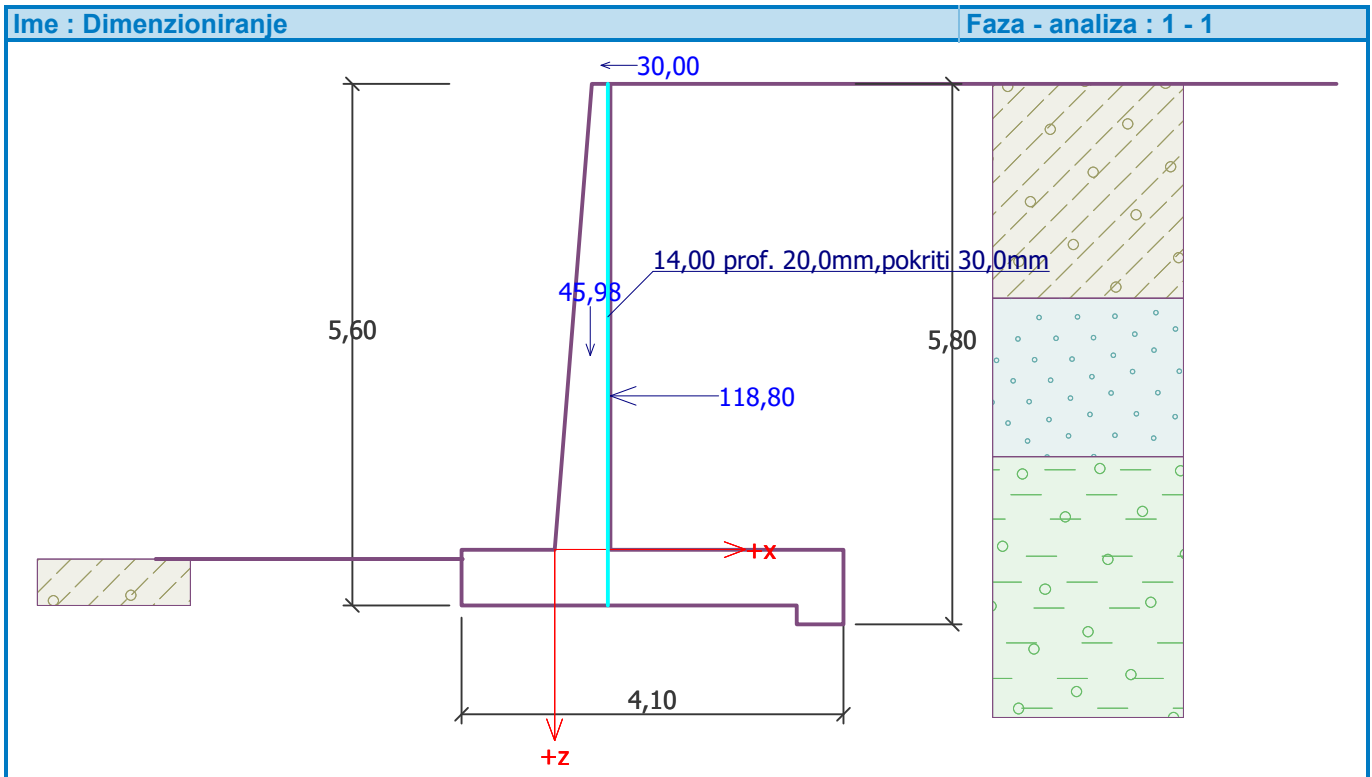
Razmjer armature  $\rho = 0,79 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Pozicija neutralne osi  $x = 0,18 m < 0,35 m = x_{max}$

Konačna sila smicanja  $V_{Rd} = 268,85 kN > 148,80 kN = V_{Ed}$

Posljednji moment  $M_{Rd} = 933,56 kNm > 348,11 kNm = M_{Ed}$

### Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.



## Dimenzioniranje Br. 2

### Sile koje djeluju na konstrukciju

Ime	$F_{hor}$ [kN/m]	Ap.Pt. z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Ap.Pt. x [m]	Dizajn koeficijent
Širina - zid	0,00	-1,34	104,88	1,80	1,000
FF otpornost	-1,22	-0,17	0,00	0,00	1,000
Širina - zemni rub	0,00	-2,00	99,17	2,44	1,000
Aktivni tlak	84,30	-1,65	118,67	3,26	1,000
Force No. 1	30,00	-5,80	0,00	1,50	1,000

### Provjera prednjog skoka zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

Promjer šipke = 16,0 mm

Broj šipka = 6

Pokrivač armature = 30,0 mm

Poprečni presjek širine = 1,00 m

Dubina poprečnog presjeka = 0,60 m

Razmjer armature  $\rho = 0,21 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Pozicija neutralne osi  $x = 0,05 m < 0,35 m = x_{max}$

Konačna sila smicanja  $V_{Rd} = 177,46 kN > 111,61 kN = V_{Ed}$

Poslednji moment  $M_{Rd} = 284,46 kNm > 58,25 kNm = M_{Ed}$

### Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.

## Dimenzioniranje Br. 3

### Sile koje djeluju na konstrukciju

Ime	$F_{hor}$ [kN/m]	Ap.Pt. z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Ap.Pt. x [m]	Dizajn koeficijent
Širina - zid	0,00	-0,30	34,50	2,85	1,000



Ime	$F_{hor}$ [kN/m]	Ap.Pt. z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Ap.Pt. x [m]	Dizajn koeficijent
Širina - zemni rub	0,00	-2,00	99,17	2,44	1,000
Aktivni tlak	84,30	-1,65	118,67	3,26	1,000
Kontaktni napon	0,00	0,00	-141,27	2,58	1,000

### Provjera skoka iza zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

Promjer šipke = 16,0 mm

Broj šipka = 6

Pokrivač armature = 30,0 mm

Poprečni presjek širine = 1,00 m

Dubina poprečnog presjeka = 0,60 m

Razmjer armature  $\rho = 0,21 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Pozicija neutralne osi  $x = 0,05 m < 0,35 m = x_{max}$

Konačna sila smicanja  $V_{Rd} = 177,46 kN > 111,07 kN = V_{Ed}$

Poslednji moment  $M_{Rd} = 284,46 kNm > 185,25 kNm = M_{Ed}$

**Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.**

### Dimenzioniranje Br. 4

#### Sile koje djeluju na konstrukciju

Ime	$F_{hor}$ [kN/m]	Ap.Pt. z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Ap.Pt. x [m]	Dizajn koeficijent
Širina - zid	0,00	-0,05	0,47	0,11	1,000
Tlak u mirovanju	0,05	-0,03	0,00	0,21	1,000
Force No. 1	30,00	-0,30	0,00	0,11	1,000

#### Provjera zida na spoju konstrukcije 0,10 m od vrha zida

Armatura i dimenzije poprečnog presjeka

Promjer šipke = 16,0 mm

Broj šipka = 6

Pokrivač armature = 30,0 mm

Poprečni presjek širine = 1,00 m

Dubina poprečnog presjeka = 0,21 m

Razmjer armature  $\rho = 0,71 \% > 0,13 \% = \rho_{min}$

Pozicija neutralne osi  $x = 0,05 m < 0,10 m = x_{max}$

Konačna sila smicanja  $V_{Rd} = 98,78 kN > 30,05 kN = V_{Ed}$

Poslednji moment  $M_{Rd} = 78,85 kNm > 9,00 kNm = M_{Ed}$

**Poprečni presjek ZADOVOLJAVA.**

### Analiza stabilnosti kosine

#### Ulazni podaci

##### Projekt

##### Postavke

(unos za trenutni zadatak)

#### Analiza stabilnosti

Analiza za potres : Standard

Metodologije verifikacije : u skladu sa EN 1997

Projektni pristup : 2 - redukcija djelovanja i otpornosti





### Parcijalni faktori djelovanja (A)

#### Stalna proračunska situacija

		Nepovoljan	Povoljan
Trajno djelovanje :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Promijenljivo djelovanje :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Teren vode :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

### Parcijalni faktori za otpornost (R)

#### Stalna proračunska situacija

Parcijalni faktor na klizni otpornosti (na klizni površini) :	$\gamma_{Rs} =$	1,10 [-]
---	-----------------	----------

### Granična površina

Br.	Lokacija granične površine	Koordinate točk granične površine [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	100,00	0,00	97,70	17,40	97,70
2		-14,50	94,90	-1,60	94,90	-1,60	95,00
		-0,60	95,00	-0,20	100,00	0,00	100,00
		17,40	100,00				
3		0,00	97,70	0,00	96,00	17,40	96,00
4		0,00	96,00	0,00	95,00	2,50	95,00
5		-1,60	94,40	2,00	94,40	2,00	94,20
		2,50	94,20	2,50	94,40	2,50	95,00
		17,40	95,00				
6		-14,50	94,40	-1,60	94,40	-1,60	94,90



### Parametri tla - efektivno stanje napona

Br.	Ime	Uzorak	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Soil No. 1		29,00	10,00	19,00
2	Soil No. 2		31,50	0,00	17,50
3	Soil No. 3		27,00	10,00	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		19,00		
2	Soil No. 2		17,50		
3	Soil No. 3		19,50		

### Parametri tla

#### Soil No. 1

Jedinica težine :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
Stanje-napona : efektivan  
Kut unutarnjeg trenja :  $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$   
Kohezija :  $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$   
Saturirana jedinica težine :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

#### Soil No. 2

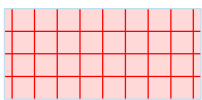
Jedinica težine :  $\gamma = 17,50 \text{ kN/m}^3$   
Stanje-napona : efektivan  
Kut unutarnjeg trenja :  $\varphi_{ef} = 31,50^\circ$   
Kohezija :  $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$   
Saturirana jedinica težine :  $\gamma_{sat} = 17,50 \text{ kN/m}^3$

#### Soil No. 3

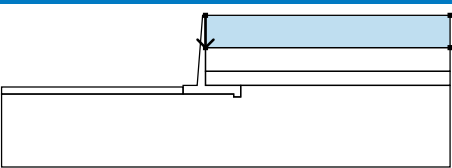

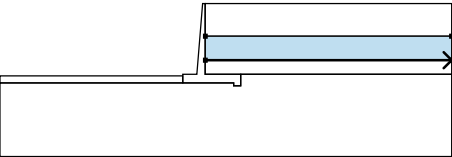

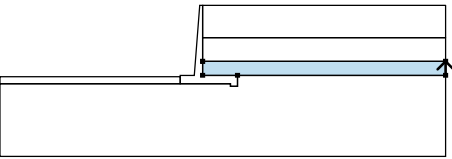
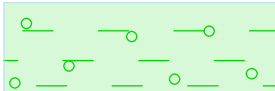
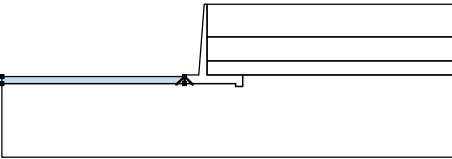

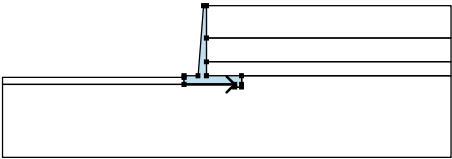
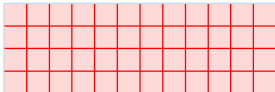
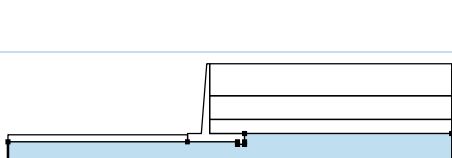

Jedinica težine :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
Stanje-napona : efektivan  
Kut unutarnjeg trenja :  $\varphi_{ef} = 27,00^\circ$   
Kohezija :  $c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$   
Saturirana jedinica težine :  $\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$



### 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		0,00	100,00	0,00	97,70	Soil No. 1 
		17,40	97,70	17,40	100,00	
2		0,00	96,00	17,40	96,00	Soil No. 2 
		17,40	97,70	0,00	97,70	
3		17,40	95,00	17,40	96,00	Soil No. 3 
		0,00	96,00	0,00	95,00	
		2,50	95,00			
4		-1,60	94,40	-1,60	94,90	Soil No. 1 
		-14,50	94,90	-14,50	94,40	
5		-1,60	94,40	2,00	94,40	Materijal zida 
		2,00	94,20	2,50	94,20	
		2,50	94,40	2,50	95,00	
		0,00	95,00	0,00	96,00	
		0,00	97,70	0,00	100,00	
		-0,20	100,00	-0,60	95,00	
		-1,60	95,00	-1,60	94,90	
6		-14,50	94,40	-14,50	89,20	Soil No. 3 
		17,40	89,20	17,40	95,00	
		2,50	95,00	2,50	94,40	
		2,50	94,20	2,00	94,20	
		2,00	94,40	-1,60	94,40	

### 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 =	-1,46	[m]	Kuti :	$\alpha_1 =$	-38,83 [°]
	z =	101,07	[m]		$\alpha_2 =$	82,24 [°]
Polumjer :	R =	7,92	[m]			
Klizna površina po optimizaciji.						

#### Kontrola stabilnosti kosine (Bishop)

Zbroj aktivnih sila :  $F_a = 356,11$  kN/m

Zbroj pasivnih sila :  $F_p = 636,99$  kN/m

Moment pomicanja :  $M_a = 2820,37$  kNm/m

Moment otpornosti :  $M_p = 4586,36$  kNm/m

Korištenje : 61,5 %

**Stabilnost kosine PRIHVATLJIVO**

