



## Ανάλυση ευστάθειας πρανούς

### Εισαγωγή δεδομένων

#### Έργο

Ημερομηνία : 04.01.2013

#### Ρυθμίσεις

(εισαγωγή τρέχουσας εργασίας)

#### Ανάλ ευστάθειας

Σεισμική ανάλυση :

Πρότυπο

Μεθοδολογία επαλήθευσης : Συντ ασφάλειας (ASD)

#### Συντελεστές ασφάλειας

##### Μόνιμη κατάσταση σχεδιασμού

Συντελεστής ασφάλειας :  $SF_s = 1,50 [-]$

#### Διεπιφάνεια

No.	Θέση διεπιφάνειας	Συντεταγμένες σημείων διεπιφάνειας [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-20,00	115,32	0,00	115,32	7,89	115,20
		11,54	116,85	17,20	117,99	17,25	118,00
		17,25	119,00	19,00	119,00	20,00	122,98
		21,50	122,98	26,50	122,98	29,80	124,92
		32,39	125,92	36,16	127,92	38,69	128,51
		41,22	128,69	50,00	128,75	70,00	128,75
2		17,20	117,99	21,50	117,90	21,50	120,02
		21,50	122,98				
3		21,50	120,02	36,18	120,75	53,99	121,70
		70,00	122,34				
4		-20,00	105,06	-3,99	104,21	24,73	103,26
		49,75	104,63	70,00	105,48		

#### Παράμετροι εδάφους - ενεργή εντατική κατάσταση

No.	Ονομασία	Σχέδιο	$\Phi_{ef}$ [°]	$C_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Soil No. 1		21,00	12,00	20,00
2	Soil No. 2		26,50	16,00	18,00



No.	Ονομασία	Σχέδιο	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
3	Soil No. 3		40,00	50,00	19,00

#### Παράμετροι εδάφους - ανύψωση

No.	Ονομασία	Σχέδιο	$\gamma_{sat}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_s$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$n$ [-]
1	Soil No. 1		22,00		
2	Soil No. 2		18,00		
3	Soil No. 3		22,00		

#### Παράμετροι εδάφους

##### Soil No. 1

Ειδικό βάρος :  $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$   
 Εντατική κατάσταση : ενεργές  
 Γωνία εσωτερικής τριβής :  $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$   
 Συνοχή εδάφους :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
 Μονάδα βάρους κορεσμένου :  $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

##### Soil No. 2

Ειδικό βάρος :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
 Εντατική κατάσταση : ενεργές  
 Γωνία εσωτερικής τριβής :  $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$   
 Συνοχή εδάφους :  $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$   
 Μονάδα βάρους κορεσμένου :  $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

##### Soil No. 3

Ειδικό βάρος :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$   
 Εντατική κατάσταση : ενεργές  
 Γωνία εσωτερικής τριβής :  $\varphi_{ef} = 40,00^\circ$   
 Συνοχή εδάφους :  $c_{ef} = 50,00 \text{ kPa}$   
 Μονάδα βάρους κορεσμένου :  $\gamma_{sat} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

#### Στερεά σώματα

No.	Ονομασία	Σχέδιο	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]
1	Rigid body No. 1		25,00



### Καθορισμός και επιφάνειες

No.	Θέση επιφάνειας	Συντεταγμένες σημείων επιφάνειας [m]				Καθορισμένο έδαφος
		x	z	x	z	
1		36,18	120,75	53,99	121,70	Soil No. 1 
		70,00	122,34	70,00	128,75	
		50,00	128,75	41,22	128,69	
		38,69	128,51	36,16	127,92	
		32,39	125,92	29,80	124,92	
		26,50	122,98	21,50	122,98	
		21,50	120,02			
2		21,50	117,90	21,50	120,02	Rigid body No. 1 
		21,50	122,98	20,00	122,98	
		19,00	119,00	17,25	119,00	
		17,25	118,00	17,20	117,99	
3		-3,99	104,21	24,73	103,26	Soil No. 2 
		49,75	104,63	70,00	105,48	
		70,00	122,34	53,99	121,70	
		36,18	120,75	21,50	120,02	
		21,50	117,90	17,20	117,99	
		11,54	116,85	7,89	115,20	
		0,00	115,32	-20,00	115,32	
4		49,75	104,63	24,73	103,26	Soil No. 3 
		-3,99	104,21	-20,00	105,06	
		-20,00	93,26	70,00	93,26	
		70,00	105,48			

### Επιφόρτιση

No.	Τύπος	Είδος δράσης	Θέση z [m]	Προέλευση x [m]	Μήκος l [m]	Πλάτος b [m]	Κλίση α [°]	q, q <sub>1</sub> , f, F	Μέγεθος q <sub>2</sub>	μονάδα
1	λωρίδα	μόνιμος	στο έδαφος	x = 22,40	l = 3,50		0,00	12,00		kN/m <sup>2</sup>

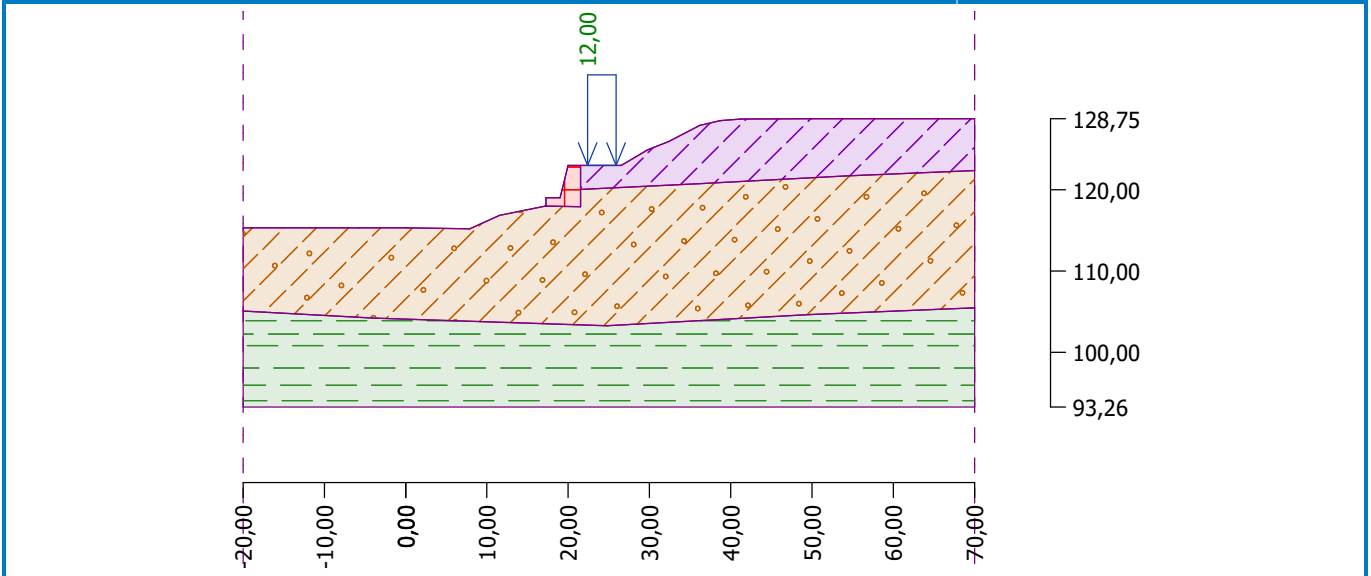
### Πρόσθετες φορτίσεις

No.	Ονομασία
1	Surcharge No. 1



**Όνομασία : Επιφόρτιση**

**Στάδιο : 1**



**Νερό**

Τύπος νερού : Χωρίς νερό

**Εφελκυστική ρωγμή**

Μη εισαχθείσα εφελκυστική ρωγμή.

**Σεισμός**

Δεν υπάρχει σεισμός.

**Ρυθμίσεις του σταδίου κατασκευής**

Περίπτωση σχεδιασμού : μόνιμος

**Αποτελέσματα (Στάδιο κατασκευής 1)**

**Ανάλυση 1 (στάδιο 1)**

**Στρογγυλή επιφάνεια ολίσθησης**

Παράμετροι επιφάνειας ολίσθησης					
Κέντρο :	x =	11,89 [m]	Γωνίες :	$\alpha_1 =$	-5,91 [°]
	z =	153,34 [m]		$\alpha_2 =$	49,96 [°]
Ακτίνα :	R =	38,32 [m]			
Η επιφάνεια ολίσθησης μετά την βελτιστοποίησή της.					

**Επαλήθευση ευστάθειας κλίσης (Bishop)**

Άθροισμα ενεργών δυνάμεων. :  $F_a = 945,71 \text{ kN/m}$

Άθροισμα παθητικών δυνάμεων :  $F_p = 1703,57 \text{ kN/m}$

Ροπή ολίσθησης :  $M_a = 36239,76 \text{ kNm/m}$

Ροπή αντίστασης :  $M_p = 65280,65 \text{ kNm/m}$

Συντελεστής ασφάλειας =  $1,80 > 1,50$

**Ευστάθεια πρανών ΔΕΚΤΟ**

**Ανάλυση 2 (στάδιο 1)**

**Στρογγυλή επιφάνεια ολίσθησης**

Παράμετροι επιφάνειας ολίσθησης					
Κέντρο :	x =	11,89 [m]	Γωνίες :	$\alpha_1 =$	-5,91 [°]
	z =	153,34 [m]		$\alpha_2 =$	49,96 [°]
Ακτίνα :	R =	38,32 [m]			
Ανάλυση της επιφάνειας ολίσθησης χωρίς βελτιστοποίηση.					

### Επαλήθευση ευστάθειας κλίσης (όλοι οι μέθοδοι)

Bishop :	FS = 1,80 > 1,50	<b>ΔΕΚΤΟ</b>
Fellenius / Petterson :	FS = 1,74 > 1,50	<b>ΔΕΚΤΟ</b>
Spencer :	FS = 1,81 > 1,50	<b>ΔΕΚΤΟ</b>
Janbu :	FS = 1,81 > 1,50	<b>ΔΕΚΤΟ</b>
Morgenstern-Price :	FS = 1,81 > 1,50	<b>ΔΕΚΤΟ</b>
Shachunyan :	FS = 1,74 > 1,50	<b>ΔΕΚΤΟ</b>
ITFM :	FS = 1,82 > 1,50	<b>ΔΕΚΤΟ</b>
ITFM ρητή λύση :	FS = 1,88 > 1,50	<b>ΔΕΚΤΟ</b>

### Εισαγωγή δεδομένων (Στάδιο κατασκευής 2)

#### Τομή γαιών

No.	Θέση τομής	Συντεταγμένες σημείων κοπής [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		41,00	128,67	41,50	127,50	53,00	127,50
		54,00	128,75				

#### Καθορισμός και επιφάνειες

No.	Θέση επιφάνειας	Συντεταγμένες σημείων επιφάνειας [m]				Καθορισμένο έδαφος
		x	z	x	z	
1		36,18	120,75	53,99	121,70	Soil No. 1 
		70,00	122,34	70,00	128,75	
		54,00	128,75	53,00	127,50	
		41,50	127,50	41,00	128,67	
		38,69	128,51	36,16	127,92	
		32,39	125,92	29,80	124,92	
		26,50	122,98	21,50	122,98	
2		21,50	117,90	21,50	120,02	Rigid body No. 1 
		21,50	122,98	20,00	122,98	
		19,00	119,00	17,25	119,00	
		17,25	118,00	17,20	117,99	
3		-3,99	104,21	24,73	103,26	Soil No. 2 
		49,75	104,63	70,00	105,48	
		70,00	122,34	53,99	121,70	
		36,18	120,75	21,50	120,02	
		21,50	117,90	17,20	117,99	
		11,54	116,85	7,89	115,20	
		0,00	115,32	-20,00	115,32	
4		49,75	104,63	24,73	103,26	Soil No. 3 
		-3,99	104,21	-20,00	105,06	
		-20,00	93,26	70,00	93,26	
		70,00	105,48			

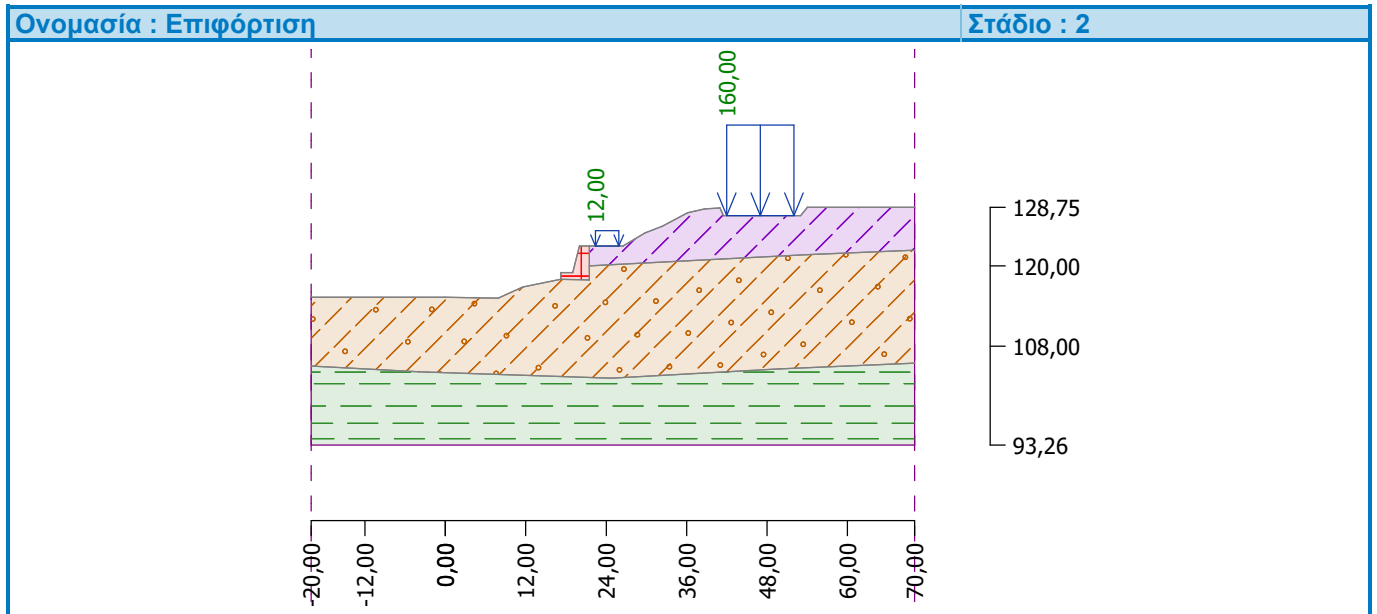


## Επιφόρτιση

No.	Επιφόρτιση		Τύπος	Είδος δράσης	Θέση z [m]	ροέλευσ x [m]	Μήκος l [m]	Πλάτος b [m]	Κλίση α [°]	Μέγεθος	
	νέο	αλλαγή								q, q <sub>1</sub> , f, F	q <sub>2</sub>
1	Όχι	Όχι	λωρίδα	μόνιμος	στο έδαφος	x = 22,40	l = 3,50		0,00	12,00	kN/m <sup>2</sup>
2	Ναι		λωρίδα	μόνιμος	στο έδαφος	x = 42,00	l = 10,00		0,00	160,00	kN/m <sup>2</sup>

## Πρόσθετες φορτίσεις

No.	Ονομασία
1	Surcharge No. 1
2	Surcharge No. 2



## Νερό

Τύπος νερού : Χωρίς νερό

## Εφελκυστική ρωγμή

Μη εισαχθείσα εφελκυστική ρωγμή.

## Σεισμός

Δεν υπάρχει σεισμός.

## Ρυθμίσεις του σταδίου κατασκευής

Περίπτωση σχεδιασμού : μόνιμος

## Αποτελέσματα (Στάδιο κατασκευής 2)

### Ανάλυση 1 (στάδιο 2)

### Στρογγυλή επιφάνεια ολίσθησης

Παράμετροι επιφάνειας ολίσθησης							
Κέντρο :	x =	14,56	[m]	Γωνίες :	α <sub>1</sub> =	-7,57	[°]
	z =	166,63	[m]		α <sub>2</sub> =	41,04	[°]
Ακτίνα :	R =	51,88	[m]				

Ανάλυση της επιφάνειας ολίσθησης χωρίς βελτιστοποίηση.

## Επαλήθευση ευστάθειας κλίσης (όλοι οι μέθοδοι)

Bishop : FS = 1,61 > 1,50 **ΔΕΚΤΟ**

Fellenius / Petterson : FS = 1,55 > 1,50 **ΔΕΚΤΟ**

Spencer : FS = 1,62 > 1,50 **ΔΕΚΤΟ**

Janbu :	FS = 1,62 > 1,50	<b>ΔΕΚΤΟ</b>
Morgenstern-Price :	FS = 1,62 > 1,50	<b>ΔΕΚΤΟ</b>
Shachunyang :	FS = 1,55 > 1,50	<b>ΔΕΚΤΟ</b>
ITFM :	FS = 1,63 > 1,50	<b>ΔΕΚΤΟ</b>
ITFM ρητή λύση :	FS = 1,68 > 1,50	<b>ΔΕΚΤΟ</b>

## Ανάλυση 2 (στάδιο 2)

### Στρογγυλή επιφάνεια ολίσθησης

Παράμετροι επιφάνειας ολίσθησης							
Κέντρο :	x =	16,90	[m]	Γωνίες :	$\alpha_1 =$	-4,33	[°]
	z =	165,22	[m]		$\alpha_2 =$	38,44	[°]
Ακτίνα :	R =	48,16	[m]				

Ανάλυση της επιφάνειας ολίσθησης χωρίς βελτιστοποίηση.

### Επαλήθευση ευστάθειας κλίσης (Bishop)

Άθροισμα ενεργών δυνάμεων :	$F_a =$	1301,81	kN/m
Άθροισμα παθητικών δυνάμεων :	$F_p =$	2135,11	kN/m
Ροπή ολίσθησης :	$M_a =$	62695,01	kNm/m
Ροπή αντίστασης :	$M_p =$	102826,95	kNm/m
Συντελεστής ασφάλειας = 1,64 > 1,50			

**Ευστάθεια πρανών ΔΕΚΤΟ**

## Εισαγωγή δεδομένων (Στάδιο κατασκευής 3)

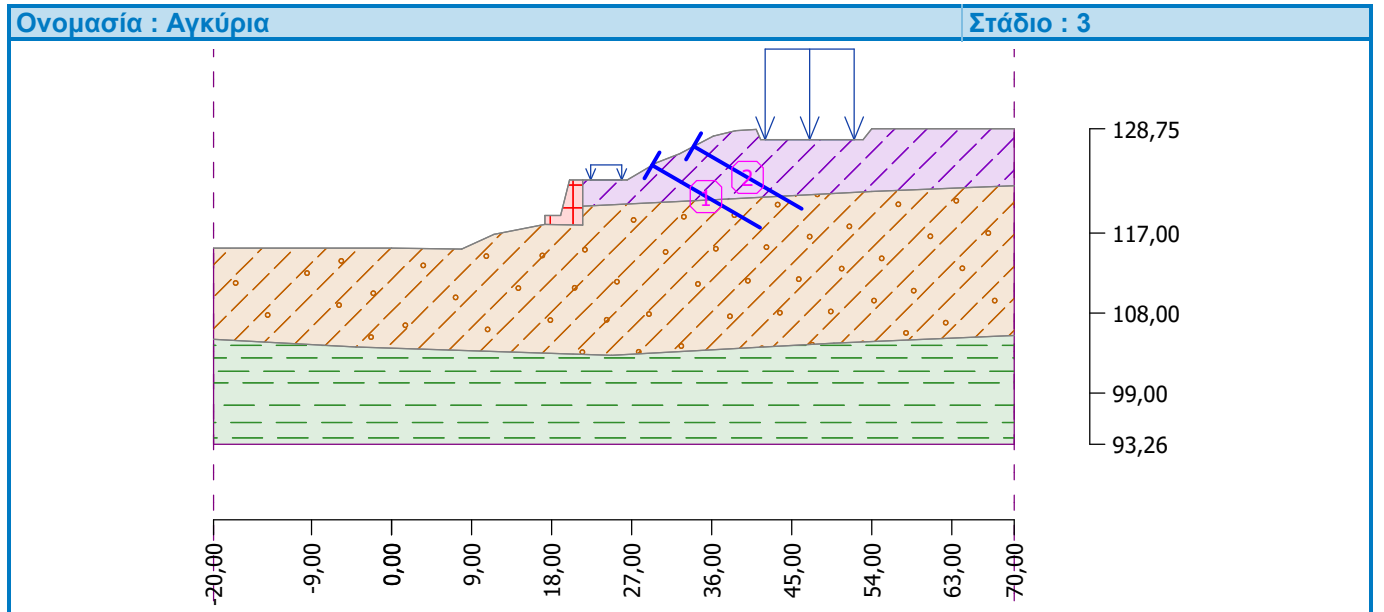
### Καθορισμός και επιφάνειες

No.	Θέση επιφάνειας	Συντεταγμένες σημείων επιφάνειας [m]				Καθορισμένο έδαφος
		x	z	x	z	
1		36,18	120,75	53,99	121,70	Soil No. 1 
		70,00	122,34	70,00	128,75	
		54,00	128,75	53,00	127,50	
		41,50	127,50	41,00	128,67	
		38,69	128,51	36,16	127,92	
		32,39	125,92	29,80	124,92	
		26,50	122,98	21,50	122,98	
		21,50	120,02			
2		21,50	117,90	21,50	120,02	Rigid body No. 1 
		21,50	122,98	20,00	122,98	
		19,00	119,00	17,25	119,00	
		17,25	118,00	17,20	117,99	
3		-3,99	104,21	24,73	103,26	Soil No. 2 
		49,75	104,63	70,00	105,48	
		70,00	122,34	53,99	121,70	
		36,18	120,75	21,50	120,02	
		21,50	117,90	17,20	117,99	
		11,54	116,85	7,89	115,20	
		0,00	115,32	-20,00	115,32	
		-20,00	105,06			
4		49,75	104,63	24,73	103,26	Soil No. 3 
		-3,99	104,21	-20,00	105,06	
		-20,00	93,26	70,00	93,26	
		70,00	105,48			



### Αγκύρια

No.	Αγκύριο		Προέλευση		Μήκος και κλίση / συντεταγμένες		Διάστημα / προθέσει αγκυρίου b [m]	Διάμετρος / περιοχή d [mm] / A [mm <sup>2</sup> ]	Μέτρο ελαστικότητας E [MPa]	Φεκλυστική αντοχή F <sub>c</sub> [kN]	Ενεργός σε συμπίεση	Δύναμη F [kN]
	νέο	γ-εντεταμέ	x [m]	z [m]	l [m] / x [m]	α [°] / z [m]						
1	Ναι		29,29	124,62	l = 14,00	α = 30,00	1,00	d =			Όχι	200,00
2	Ναι		33,97	126,76	l = 14,00	α = 30,00	1,00	d =			Όχι	200,00



### Επιφόρτιση

No.	Επιφόρτιση		Τύπος	Είδος δράσης	Θέση z [m]	Προέλευση x [m]	Μήκος l [m]	Πλάτος b [m]	Κλίση α [°]	Μέγεθος		
	νέο	αλλαγή								q, q <sub>1</sub> , f, F	q <sub>2</sub>	μονάδα
1	Όχι	Ναι	λωρίδα	μόνιμος	στο έδαφος	x = 22,40	l = 3,50		0,00	22,00		kN/m <sup>2</sup>
2	Όχι	Όχι	λωρίδα	μόνιμος	στο έδαφος	x = 42,00	l = 10,00		0,00	160,00		kN/m <sup>2</sup>

### Πρόσθετες φορτίσεις

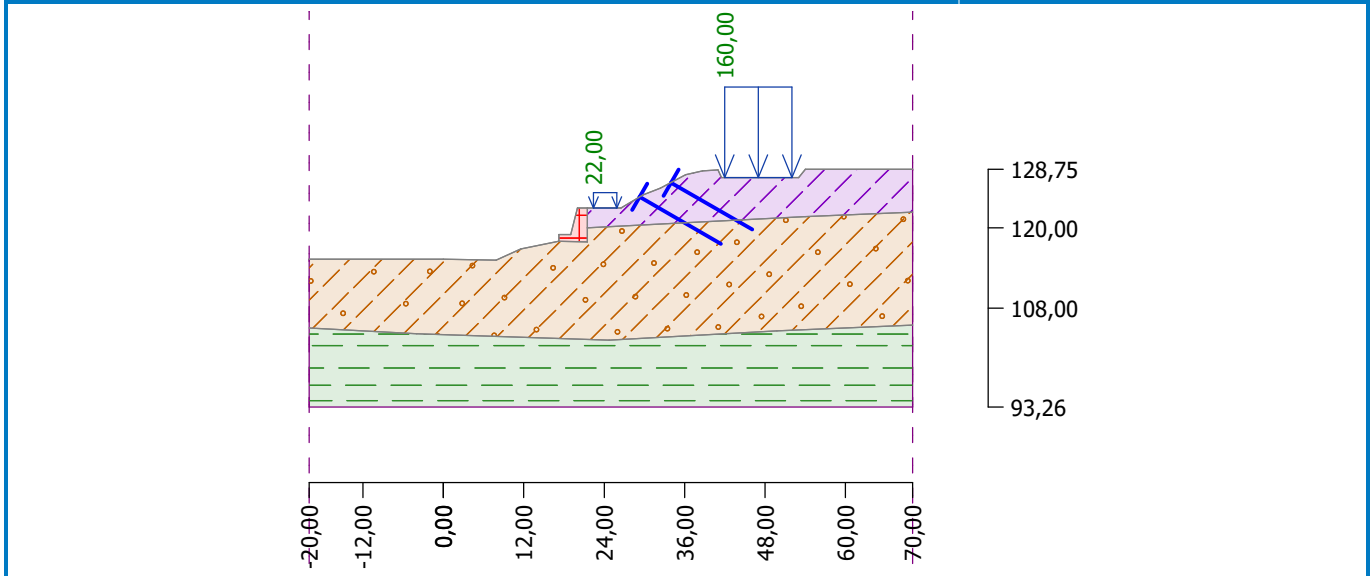
No.	Όνομασία
1	Surcharge No. 1
2	Surcharge No. 2





Όνομασία : Επιφόρτιση

Στάδιο : 3



**Νερό**

Τύπος νερού : Χωρίς νερό

**Εφελκυστική ρωγμή**

Μη εισαχθείσα εφελκυστική ρωγμή.

**Σεισμός**

Δεν υπάρχει σεισμός.

**Ρυθμίσεις του σταδίου κατασκευής**

Περίπτωση σχεδιασμού : μόνιμος

**Αποτελέσματα (Στάδιο κατασκευής 3)**

**Ανάλυση 1 (στάδιο 3)**

**Στρογγυλή επιφάνεια ολίσθησης**

Παράμετροι επιφάνειας ολίσθησης					
Κέντρο :	x =	14,56 [m]	Γωνίες :	$\alpha_1 =$	-7,57 [°]
	z =	166,63 [m]		$\alpha_2 =$	41,04 [°]
Ακτίνα :	R =	51,88 [m]			
Ανάλυση της επιφάνειας ολίσθησης χωρίς βελτιστοποίηση.					

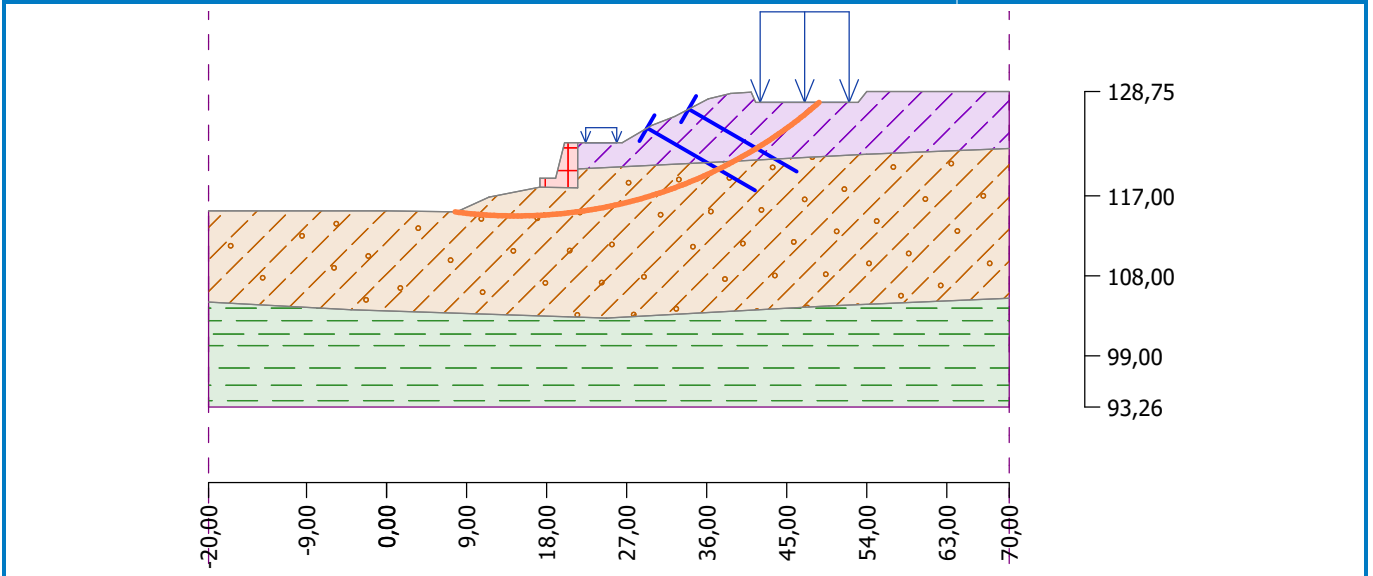
**Επαλήθευση ευστάθειας κλίσης (όλοι οι μέθοδοι)**

Bishop : FS = 1,79 > 1,50 **ΔΕΚΤΟ**  
 Fellenius / Petterson : FS = 1,74 > 1,50 **ΔΕΚΤΟ**  
 Spencer : FS = 1,90 > 1,50 **ΔΕΚΤΟ**  
 Janbu : FS = 1,90 > 1,50 **ΔΕΚΤΟ**  
 Morgenstern-Price : FS = 1,90 > 1,50 **ΔΕΚΤΟ**  
 Shachunyang : FS = 1,85 > 1,50 **ΔΕΚΤΟ**  
 ITFM : FS = 1,99 > 1,50 **ΔΕΚΤΟ**  
 ITFM ρητή λύση : FS = 1,92 > 1,50 **ΔΕΚΤΟ**



Όνομασία : Ανάλυση

Στάδιο - ανάλυση : 3 - 1



Ανάλυση 2 (στάδιο 3)

Πολυγωνική επιφάνεια ολίσθησης

Συντεταγμένες σημείων επιφάνειας ολίσθησης [m]									
x	z	x	z	x	z	x	z	x	z
13,25	117,19	17,12	116,28	22,53	117,39	28,39	118,29	32,99	120,29
36,90	121,86	42,30	123,65	46,85	127,50				

Ανάλυση της επιφάνειας ολίσθησης χωρίς βελτιστοποίηση.

Επαλήθευση ευστάθειας κλίσης (όλοι οι μέθοδοι)

- Sarma : FS = 1,94 > 1,50 **ΔΕΚΤΟ** Ένα από τα επίπεδα διαίρεσης περνά μέσα από το στερεό σώμα. Τα αποτελέσματα μπορεί να υπερεκτιμηθούν.
- Spencer : FS = 1,94 > 1,50 **ΔΕΚΤΟ**
- Janbu : FS = 1,96 > 1,50 **ΔΕΚΤΟ**
- Morgenstern-Price : FS = 1,91 > 1,50 **ΔΕΚΤΟ**
- Shachunyang : FS = 1,76 > 1,50 **ΔΕΚΤΟ**
- ITFM : FS = 2,12 > 1,50 **ΔΕΚΤΟ** Οι γων αυξήσεις του τμήμ ολίσθησης είναι πάνω από 10 μοίρες. Τα αποτελέσμ μπορούν να υπερεκτιμηθούν.
- ITFM ρητή λύση : FS = 1,98 > 1,50 **ΔΕΚΤΟ** Οι γων αυξήσεις του τμήμ ολίσθησης είναι πάνω από 10 μοίρες. Τα αποτελέσμ μπορούν να υπερεκτιμηθούν.



Όνομασία : Ανάλυση

Στάδιο - ανάλυση : 3 - 2

