



Ανάλυση κεκλιμένων επιφορτίσεων

Εισαγωγή δεδομένων

Μελέτη

Ημερομηνία : 28.10.2015

Ρυθμίσεις

Πρότυπο - συντελεστές ασφαλείας

Υλικά και πρότυπα

Κατασκευές από σκυρόδεμα : EN 1992-1-1 (EC2)

Συντελεστές EN 1992-1-1 : πρότυπο

Ανάλυση τοίχου

Υπολ ενεργητικών ωθήσεων γαιών : Coulomb

Υπολ παθητικών ωθήσεων γαιών : Caquot-Kerisel

Σεισμική ανάλυση : Monopobe-Okabe

Σχήμα σφήνας εδάφους : υπολόγισε ως λοξό

Επιτρεπόμενη εκκεντρότητα : 0,333

Εσωτερική ευστάθεια : Τυπική - ίσια επιφάνεια ολίσθησης

Μεθοδολογία επαλήθευσης : Συντ ασφαλείας (ASD)

Συντελεστές ασφαλείας			
Μόνιμη κατάσταση σχεδιασμού			
Συντελεστής ασφαλείας για ανατροπή :	SF _o =	1,50	[-]
Συντ ασφ αντίστασης ολίσθησης :	SF _s =	1,50	[-]
Συντ ασφαλείας φέρουσας ικανότητας :	SF _b =	1,50	[-]
Συντ ασφ ολίσθησης κατά μήκος γεω-ενισχύσεων :	SF _{sr} =	1,50	[-]
Συντ ασφαλείας αντοχής γεω-ενισχύσεων :	SF _{st} =	1,50	[-]
Συντ ασφ αντίστ εξόλκευσης γεω-ενισχύσεων :	SF _{po} =	1,50	[-]
Συντελεστ ασφαλείας αντοχής σύνδεσης :	SF _{con} =	1,50	[-]

Ανάλ ευστάθειας

Μεθοδολογία επαλήθευσης : Συντ ασφαλείας (ASD)

Συντελεστές ασφαλείας			
Μόνιμη κατάσταση σχεδιασμού			
Συντελεστής ασφαλείας :	SF _s =	1,50	[-]

Γεωμετρία της φέρουσας κατασκευής

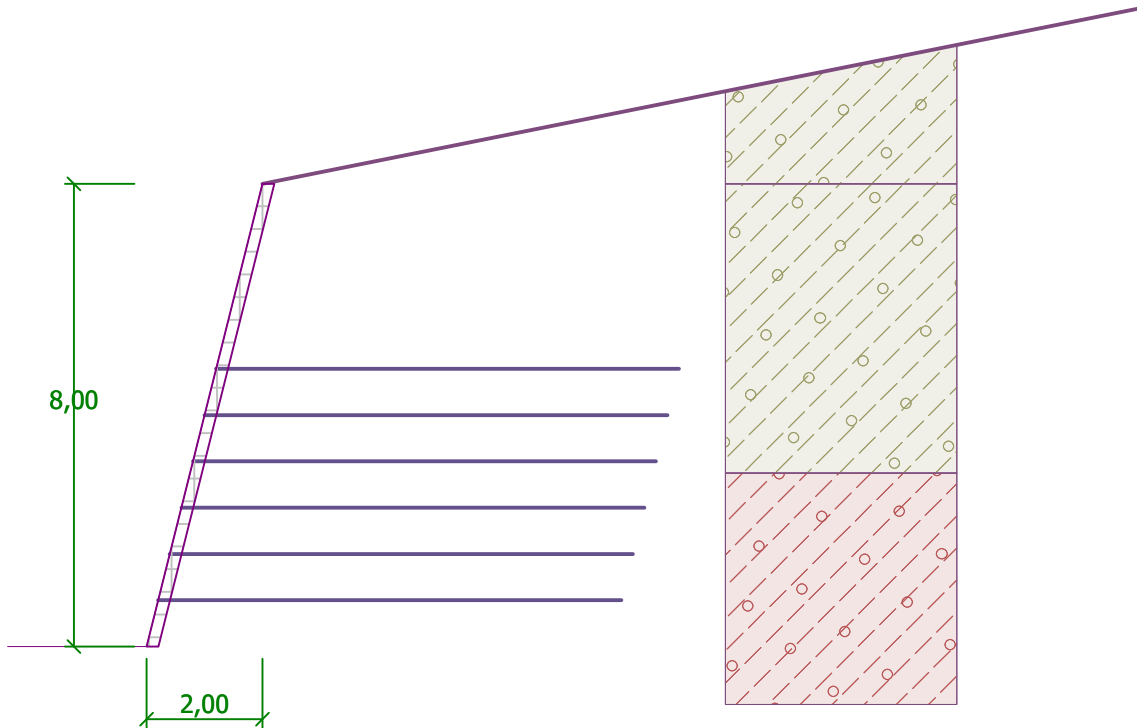
Ύψος επιχωμάτωσης $h_n = 8,00$ m

Μήκος επιχωμάτωσης $l_n = 2,00$ m

Πάχος επικάλυψης $t_c = 0,20$ m

Όνομασία : Γεωμετρία

Στάδιο - ανάλυση : 1 - 0



Υλικό

Υλικό επικάλυψης

Ειδικό βάρος $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$
Διατμητική αντοχή $R_s = 0,00 \text{ kPa}$

Τύποι οπλισμών

No.	Όνομα	Τύπος οπλισμού	Τύπος γραμμής	Αντοχή οπλισμού		Συντελεστής	
				$T_{ult}[\text{kN/m}]$	$R_t[\text{kN/m}]$	$C_{ds}[-]$	$C_i[-]$
1	Fortrac R 400/50-30	Fortrac R 400/50-30	—	400,00	120,59	0,60	0,70

Λεπτομέρειες οπλισμού

1. Fortrac R 400/50-30

Βραχυχρόνια χαρ. αντοχή $T_{ult} = 400,00 \text{ kN/m}$
Μακροχρόνια αντοχή σχεδιασμού $R_t = 120,59 \text{ kN/m}$
Γενικοί συντελεστές αβεβαιότητας μοντέλου $FS_{UNC} = 1,50$

Υπολογισμός παραγόντων μείωσης

Δια βίου : 120 έτη

Ερπυσμός παρ. μείωσης $RF_{CR} = 1,83$

Χημεία : pH 4.0-9.0

Ανθεκτικότητα παρ. μείωσης $RF_D = 1,14$

Μέγεθος κόκκου : $D_{90} \leq 40 \text{ mm}$

Μειωτικός συντελεστής βλάβης κατά την τοποθέτηση $RF_{ID} = 1,06$

Οπλισμός

No.	Αριθμός των οπλισμών	Τύπος οπλισμού	Απόσταση οπλισμών $h_r[\text{m}]$	Ύψος πρώτου οπλισμού $h[\text{m}]$	Γεωμετρία οπλισμών
1	6	Fortrac R 400/50-30	0,80	0,80	ίδιο μήκος οπλισμών



Λεπτομέρειες οπλισμού

Οπλισμός No. 1

Τύπος οπλισμού : Fortrac R 400/50-30

Αριθμός οπλισμών 6

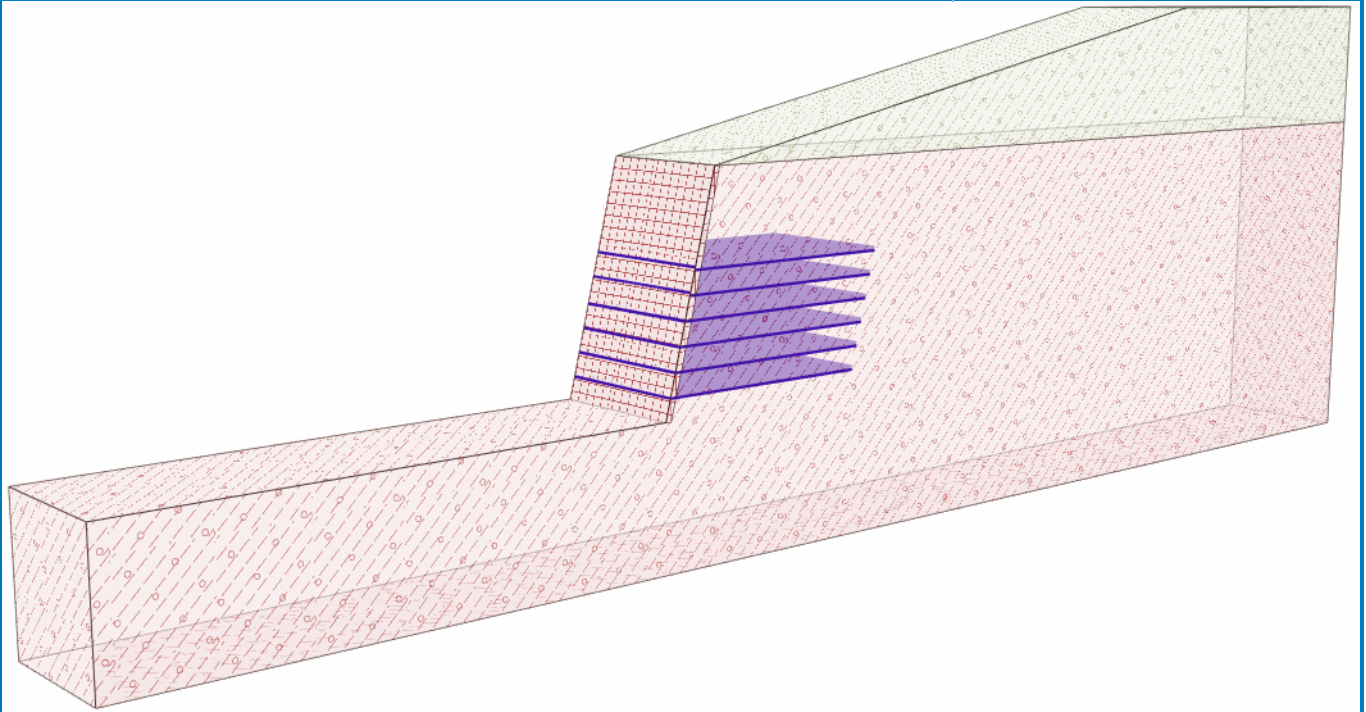
Γεωμετρία οπλισμού : ίδιο μήκος οπλισμών

Μήκος οπλισμού : 8,00 m

Οπλισμός No.	Αρχή I ₁ [m]	Τέλος I ₂ [m]	Ύψος από τον πάτο h[m]	Μήκος l[m]
1	-1,80	6,20	0,80	8,00
2	-1,60	6,40	1,60	8,00
3	-1,40	6,60	2,40	8,00
4	-1,20	6,80	3,20	8,00
5	-1,00	7,00	4,00	8,00
6	-0,80	7,20	4,80	8,00

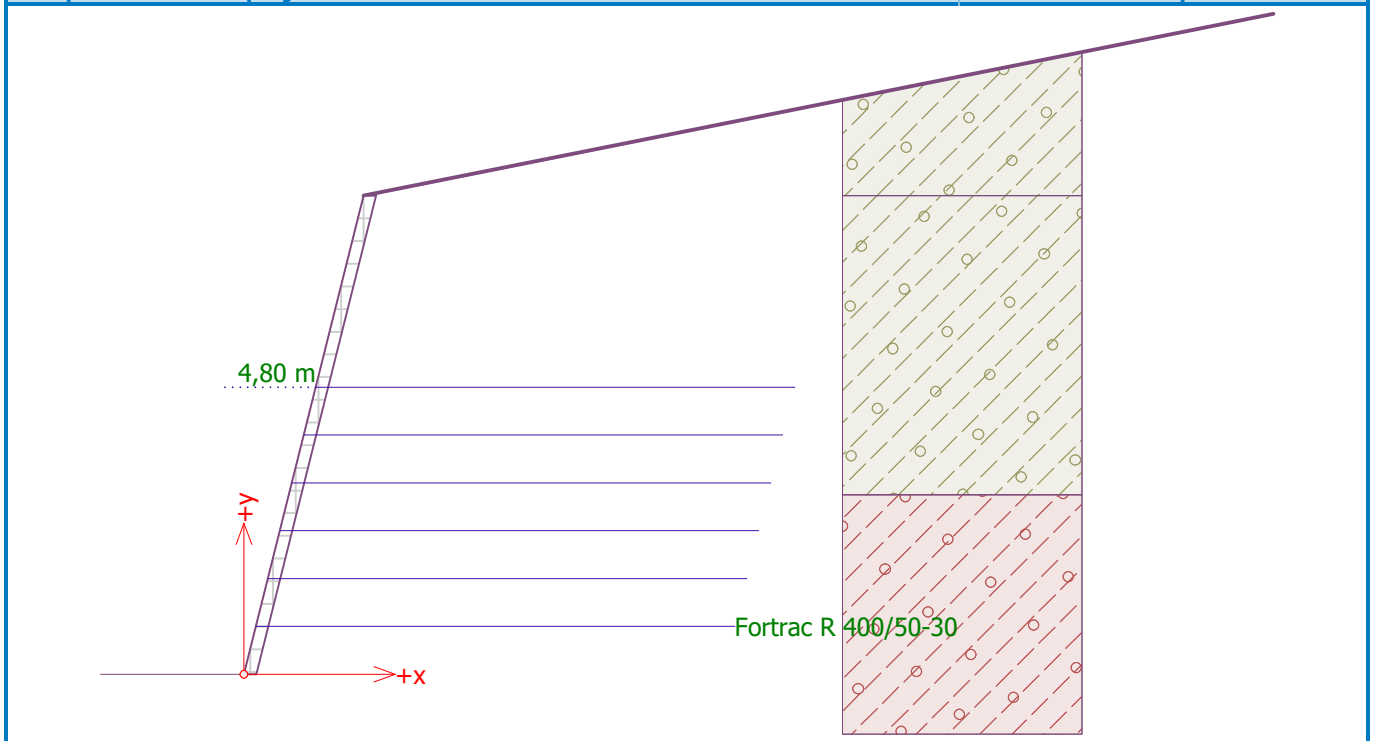
Όνομασία : Οπλισμός

Στάδιο - ανάλυση : 1 - 0



Όνομασία : Οπλισμός

Στάδιο - ανάλυση : 1 - 0



Παράμετροι εδάφους

Soil No. 1

Ειδικό βάρος : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Γωνία εσωτερικής τριβής : $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
 Συνοχή εδάφους : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
 Γωνία τριβής κατασκευής-εδάφους : $\delta = 10,00^\circ$
 Μονάδα βάρους κορεσμένου : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Soil No. 2

Ειδικό βάρος : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Γωνία εσωτερικής τριβής : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
 Συνοχή εδάφους : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Γωνία τριβής κατασκευής-εδάφους : $\delta = 12,00^\circ$
 Μονάδα βάρους κορεσμένου : $\gamma_{sat} = 21,50 \text{ kN/m}^3$

Γεωλογικό προφίλ και καθορισμένα εδάφη

No.	Στρώση [m]	Ορισμένο έδαφος	Σχέδιο
1	5,00	Soil No. 1	
2	-	Soil No. 2	

Προφίλ εδάφους

Το έδαφος πίσω από τη φέρουσα κατασκευή έχει κλίση 1: 5,00 (η γωνία κλίσης είναι 11,31 °).

Επιρροή νερού

Δεν έχει ληφθεί υπόψη ο υπόγειος υδροφόρος ορίζοντας.



Αντοχή στη μπροστινή όψη της κατασκευής

Η αντοχή στη μπροστινή όψη της κατασκευής δεν λαμβάνεται υπόψη.

Ρυθμίσεις του σταδίου κατασκευής

Περίπτωση σχεδιασμού : μόνιμος

Επαλήθευση No. 1

Δυνάμεις ασκούμενες στη κατασκευή

Ονομασία	F_{hor} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. x [m]	Σχέδιο συντελεστής
Δύναμη βαρύτητας	0,00	-4,22	1315,14	5,04	1,000
Ενεργητική ώθηση	144,89	-2,65	61,13	8,30	1,000

Επαλήθευση ολόκληρου τοίχου

Έλεγχος για ευστάθεια ανατροπής

Ροπή αντοχής $M_{res} = 7131,86$ kNm/m

Ροπή ανατροπής $M_{ovr} = 384,16$ kNm/m

Συντελεστής ασφαλείας = $18,56 > 1,50$

Τοίχος για ανατροπή είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Έλεγχος για ολίσθηση

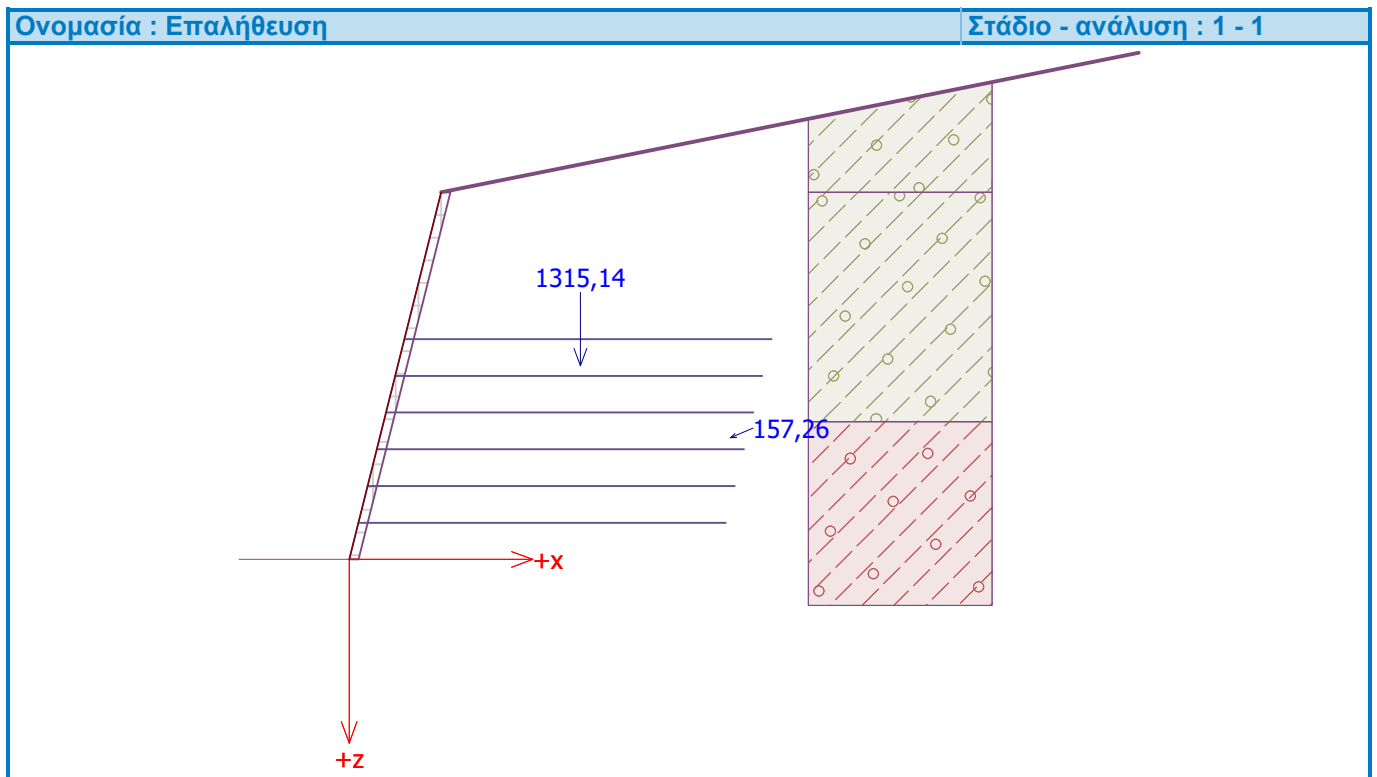
Οριζόντια δύναμη αντοχής $H_{res} = 890,59$ kN/m

Ενεργή οριζόντια δύναμη $H_{act} = 144,89$ kN/m

Συντελεστής ασφαλείας = $6,15 > 1,50$

Τοίχος για ολίσθηση είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Τελικός έλεγχος - ΤΟΙΧΟΣ είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ





Φέρουσα ικανότητα του εδάφους θεμελίωσης

Φορτίο σχεδιασμού κεντρικά στη βάση του πεδίου

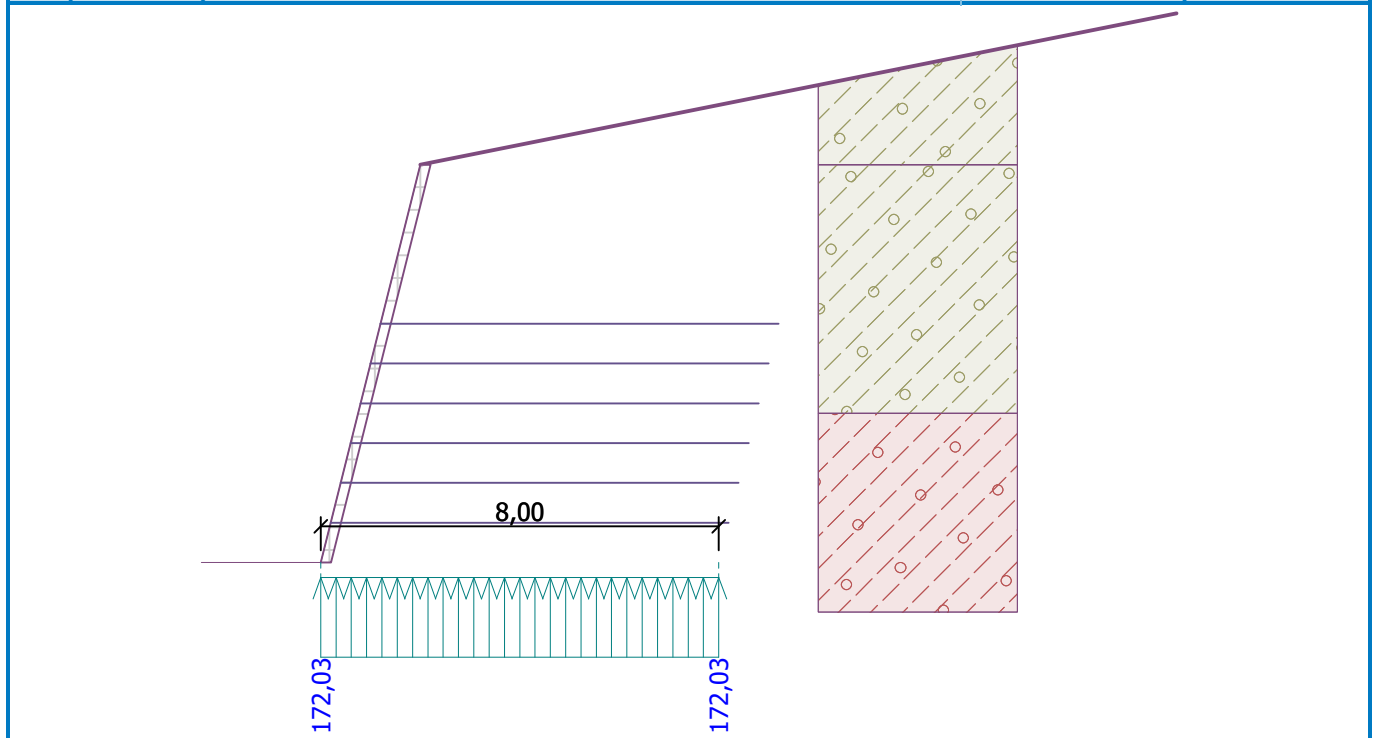
No.	Ροπή [kNm/m]	Ορθή δύναμη [kN/m]	Τέμνουσα [kN/m]	Εκκεντρότητα [-]	Τάση [kPa]
1	-1242,64	1376,27	144,89	0,000	172,03

Φορτίο λειτουργίας κεντρικά στη βάση του πεδίου

No.	Ροπή [kNm/m]	Ορθή δύναμη [kN/m]	Τέμνουσα [kN/m]
1	-1242,64	1376,27	144,89

Όνομασία : Φέρουσα ικαν.

Στάδιο - ανάλυση : 1 - -1



Έλεγχος έναντι ολίσθησης γεωενίσχυσης No. 1

Δυνάμεις ασκούμενες στη κατασκευή (επαλήθευση του πιο αξιοποιημένου οπλισμού)

Όνομασία	F_{hor} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. z [m]	F_{vert} [kN/m]	Σημ.Εφαρμ. x [m]	Σχέδιο συντελεστής
Ενεργητική ώθηση	117,26	-2,11	51,44	8,56	1,000
Δύναμη βαρύτητας	0,00	-3,95	1257,09	5,12	1,000
Οπλισμός	-0,06	-0,80	0,00	8,20	1,000
Οπλισμός	-0,12	-1,60	0,00	8,40	1,000
Οπλισμός	-0,15	-2,40	0,00	8,60	1,000
Οπλισμός	-0,17	-3,20	0,00	8,80	1,000
Οπλισμός	-0,18	-4,00	0,00	9,00	1,000

Έλεγχος για κατά μήκος ολίσθηση γεω-οπλισμού με τη μέγιστη αξιοποίηση (Οπλισ. No.: 1)

Κλίση επιφάνειας ολίσθησης = 76,00 °
 Συνολική ορθή δύναμη που εφαρμόζεται στον οπλισμό = 1308,54 kN/m
 Συντελεστής μείωσης ολίσθησης κατά μήκος γεωσύνθετων = 0,60
 Αντοχή τοίχου = 0,00 kN/m
 Συνολική φέρουσα ικανότητα οπλισμών = 0,68 kN/m

Αντίσταση κατά μήκος γεω-οπλισμού = 453,29 kN/m

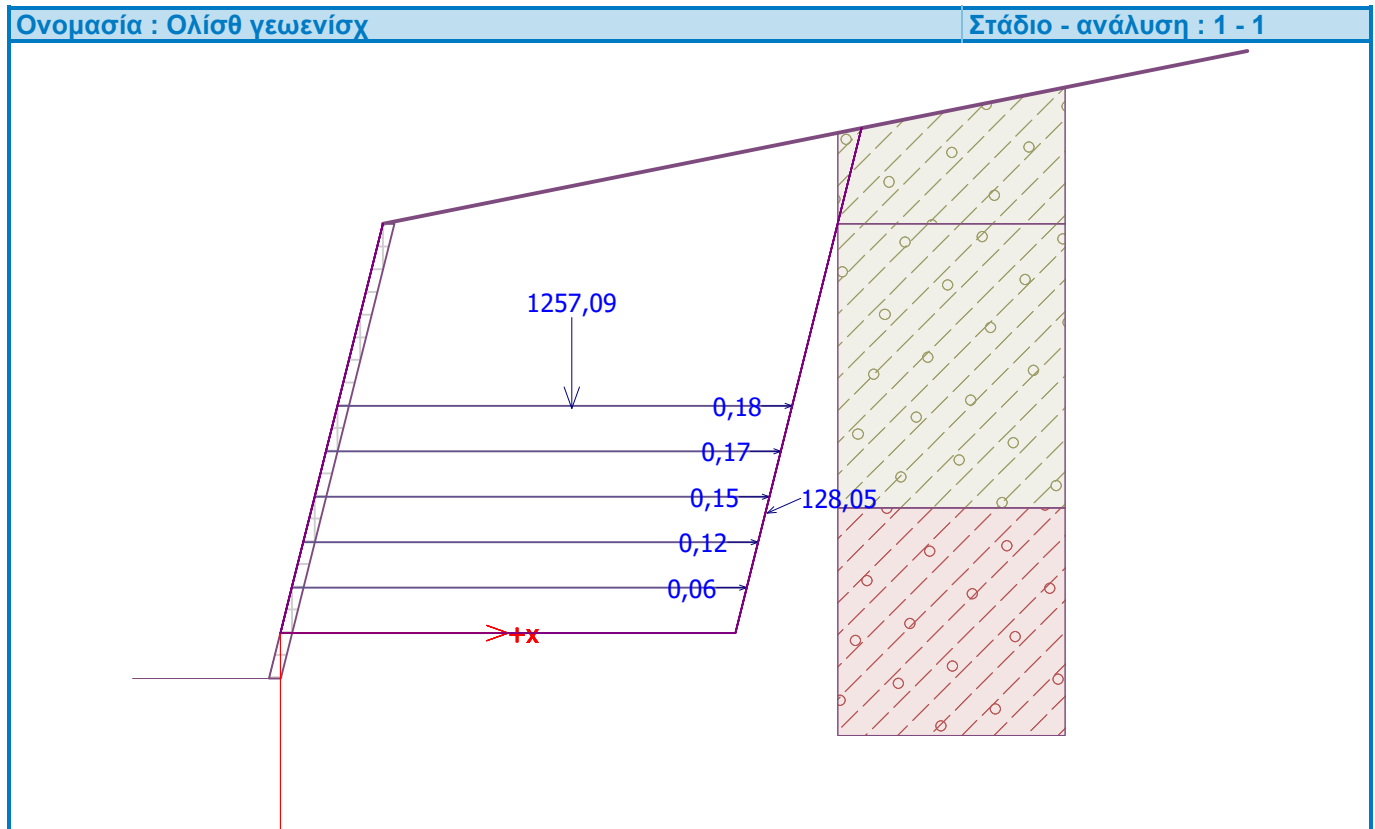
Έλεγχος ολίσθησης:

Οριζόντια δύναμη αντοχής $H_{res} = 453,97$ kN/m

Ενεργή οριζόντια δύναμη $H_{act} = 117,26$ kN/m

Συντελεστής ασφαλείας = 3,87 > 1,50

Κατά μήκος γεωσύνθετων είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ



Υπολογισμός εσωτερικής ευστάθειας No. 1

Υπολογισμένες δυνάμεις και αντοχή των γεω-οπλισμών

No.	Όνομα	F_x [kN/m]	Βάθος z [m]	R_t [kN/m]	Χρησιμοποίηση [%]	T_p [kN/m]	Χρησιμοποίηση [%]
1	Fortrac R 400/50-30	-26,50	7,21	120,59	32,96	926,29	4,29
2	Fortrac R 400/50-30	-14,32	6,41	120,59	17,82	787,60	2,73
3	Fortrac R 400/50-30	-11,36	5,60	120,59	14,13	657,22	2,59
4	Fortrac R 400/50-30	-11,76	4,80	120,59	14,63	519,29	3,40
5	Fortrac R 400/50-30	-10,13	4,00	120,59	12,60	422,71	3,60
6	Fortrac R 400/50-30	-21,41	3,20	120,59	26,63	334,82	9,59

Έλεγχος για εφελκυστική αντοχή (γεωενίσχυση No.1)

Εφελκυστική αντοχή $R_t = 120,59$ kN/m

Δύναμη γεω-οπλισμού $F_x = 26,50$ kN/m

Συντελεστής ασφαλείας = 4,55 > 1,50

Γεω-οπλισμός για εφελκυστική αντοχή είναι ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Έλεγχος για αντίσταση εξόλκευσης (γεωενίσχυση No.6)

Αντίσταση εξόλκευσης $T_p = 334,82$ kN/m

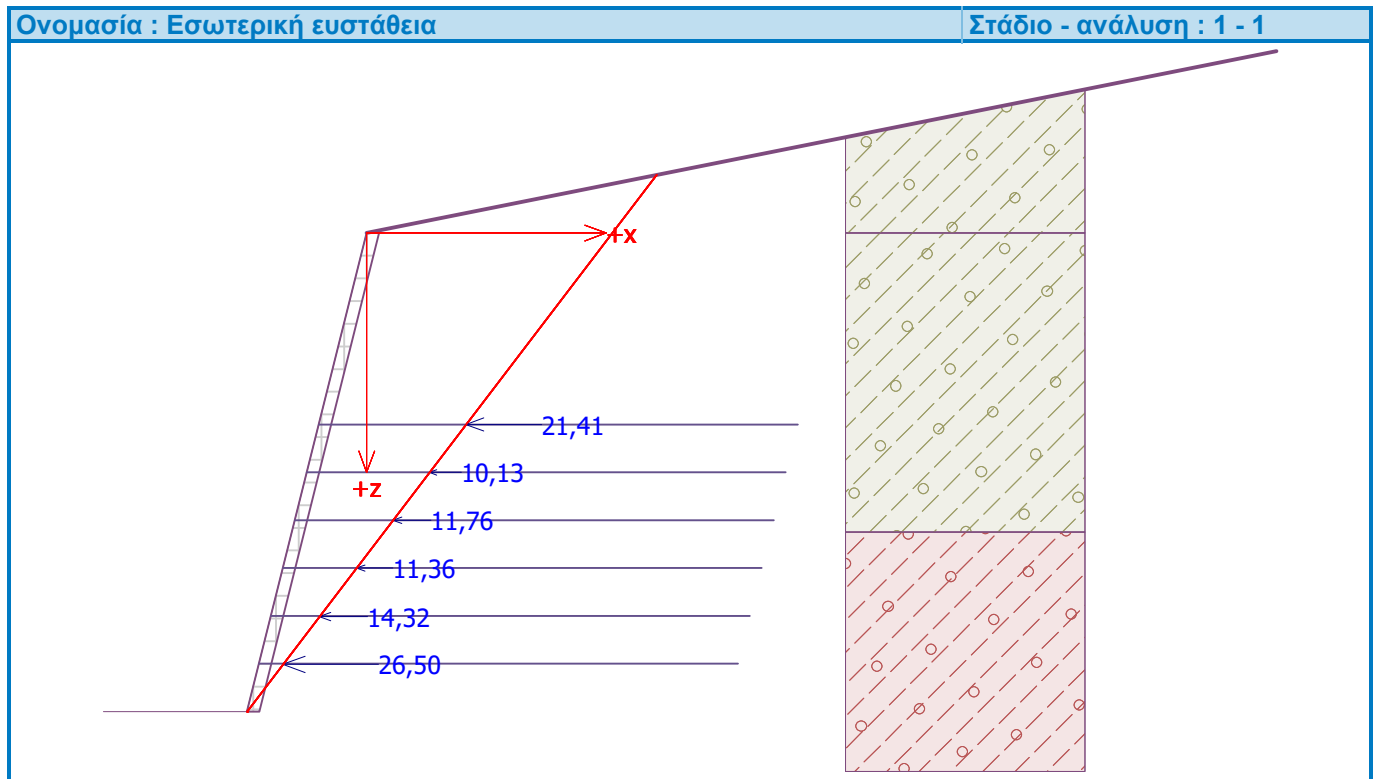
Δύναμη γεω-οπλισμού $F_x = 21,41$ kN/m

Συντελεστής ασφαλείας = 15,64 > 1,50



Γεω-οπλισμός για αντίσταση εξόλκευσης είναι **ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ**

Ολική επαλήθευση - γεω-οπλισμός είναι **ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ**



Καθολική στατική ανάλυση No. 1

Παράμετροι επιφάνειας ολίσθησης

(επιφάνεια ολίσθησης μετά τη βελτιστοποίηση)

Κέντρο $S = (-1,85; -9,05)$ m

Ακτίνα $r = 18,14$ m

Γωνία $\alpha_1 = -19,96^\circ$

$\alpha_2 = 70,70^\circ$

Έλεγχος ευστάθειας πρανών (Bishop)

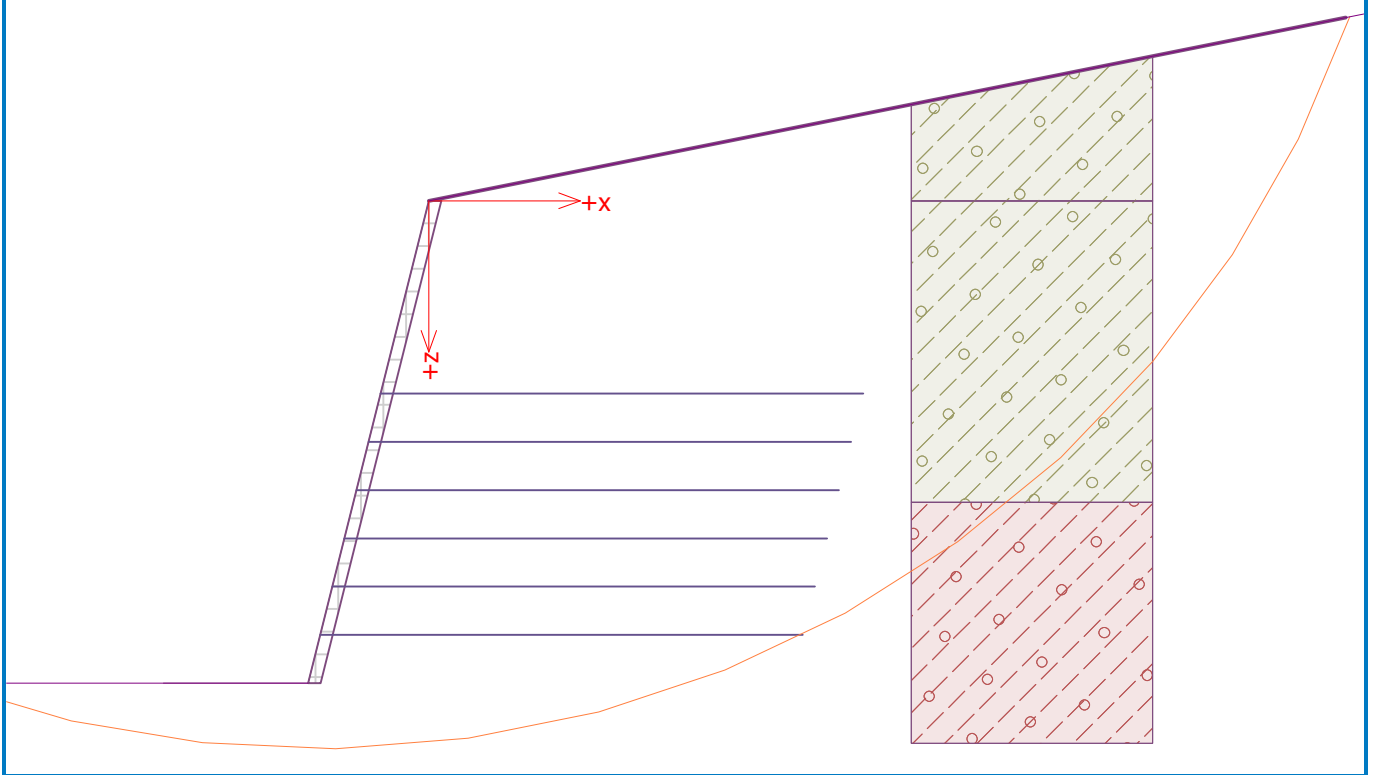
$FS = 1,79 > 1,50$

Ευστάθεια πρανών είναι **ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΟ**



Όνομασία : Ολική ευστάθεια

Στάδιο - ανάλυση : 1 - 1



Ανάλυση ευστάθειας πρσανούς

Εισαγωγή δεδομένων

Έργο

Ρυθμίσεις

Πρότυπο - συντελεστές ασφάλειας

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		-34,67	-8,00	-2,00	-8,00	0,00	0,00
		24,00	4,80	38,67	4,80		
2		0,00	0,00	0,19	-0,05		
3		-2,00	-8,00	-1,81	-8,05	-1,05	-5,00
		0,19	-0,05	38,67	-0,05		



No.	Θέση διεπιφάνειας	Συντεταγμένες σημείων διεπιφάνειας [m]			
		x	z	x	z
4		-1,05	-5,00	38,67	-5,00

Παράμετροι εδάφους - ενεργή εντατική κατάσταση

No.	Ονομασία	Σχέδιο	Φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	Soil No. 1		29,00	8,00	19,00
2	Soil No. 2		30,00	12,00	21,00

Παράμετροι εδάφους - ανύψωση

No.	Ονομασία	Σχέδιο	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	Soil No. 1		19,00		
2	Soil No. 2		21,50		

Παράμετροι εδάφους

Soil No. 1

Ειδικό βάρος : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
 Εντατική κατάσταση : ενεργές
 Γωνία εσωτερικής τριβής : $\Phi_{ef} = 29,00^\circ$
 Συνοχή εδάφους : $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$
 Μονάδα βάρους κορεσμένου : $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$

Soil No. 2

Ειδικό βάρος : $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$
 Εντατική κατάσταση : ενεργές
 Γωνία εσωτερικής τριβής : $\Phi_{ef} = 30,00^\circ$
 Συνοχή εδάφους : $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
 Μονάδα βάρους κορεσμένου : $\gamma_{sat} = 21,50 \text{ kN/m}^3$

Στερέα σώματα

No.	Ονομασία	Σχέδιο	γ [kN/m ³]
1	Επικάλυψη		23,00
2	Υλικό κάλυψης		23,00



Καθορισμός και επιφάνειες

No.	Θέση επιφάνειας	Συντεταγμένες σημείων επιφάνειας [m]				Καθορισμένο έδαφος
		x	z	x	z	
1		38,67	-0,05	38,67	4,80	Soil No. 1
		24,00	4,80	0,00	0,00	
		0,19	-0,05			
2		38,67	-5,00	38,67	-0,05	Soil No. 1
		0,19	-0,05	-1,05	-5,00	
3		-1,81	-8,05	-1,05	-5,00	Επικάλυψη
		0,19	-0,05	0,00	0,00	
		-2,00	-8,00			
4		-1,05	-5,00	-1,81	-8,05	Soil No. 2
		-2,00	-8,00	-34,67	-8,00	
		-34,67	-13,05	38,67	-13,05	
		38,67	-5,00			

Οπλισμοί

No.	Σημείο στα αριστερά		Σημείο στα δεξιά		Μήκος L [m]	Αντοχή R _t [kN/m]	Αντιστ. εξόλκευσης	Τέλος οπλ.
	x [m]	z [m]	x [m]	z [m]				
1	-0,80	-3,20	7,20	-3,20	8,00	120,59	T _p = 67,40 kN/m ²	Πακτωμ
2	-1,00	-4,00	7,00	-4,00	8,00	120,59	T _p = 84,25 kN/m ²	Πακτωμ
3	-1,20	-4,80	6,80	-4,80	8,00	120,59	T _p = 101,11 kN/m ²	Πακτωμ
4	-1,40	-5,60	6,60	-5,60	8,00	120,59	T _p = 124,25 kN/m ²	Πακτωμ
5	-1,60	-6,40	6,40	-6,40	8,00	120,59	T _p = 143,64 kN/m ²	Πακτωμ
6	-1,80	-7,20	6,20	-7,20	8,00	120,59	T _p = 163,04 kN/m ²	Πακτωμ

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

Στρογγυλή επιφάνεια ολίσθησης

Παράμετροι επιφάνειας ολίσθησης					
Κέντρο :	x =	-1,82 [m]	Γωνίες :	α ₁ =	-20,29 [°]
	z =	8,78 [m]		α ₂ =	71,23 [°]
Ακτίνα :	R =	17,89 [m]			
Η επιφάνεια ολίσθησης μετά την βελτιστοποίησή της.					



Δυνάμεις οπλισμού

Οπλισμός	Δύναμη [kN/m]
1	0,00
2	0,00
3	0,00
4	0,00
5	0,00
6	0,00

Επαλήθευση ευστάθειας κλίσης (Bishop)

Άθροισμα ενεργών δυνάμεων : $F_a = 905,00$ kN/m

Άθροισμα παθητικών δυνάμεων : $F_p = 1619,60$ kN/m

Ροπή ολίσθησης : $M_a = 16190,46$ kNm/m

Ροπή αντίστασης : $M_p = 28974,68$ kNm/m

Συντελεστής ασφάλειας = $1,79 > 1,50$

Ευστάθεια πρανών ΔΕΚΤΟ

Όνομασία : Ανάλυση

Στάδιο - ανάλυση : 1 - 1

